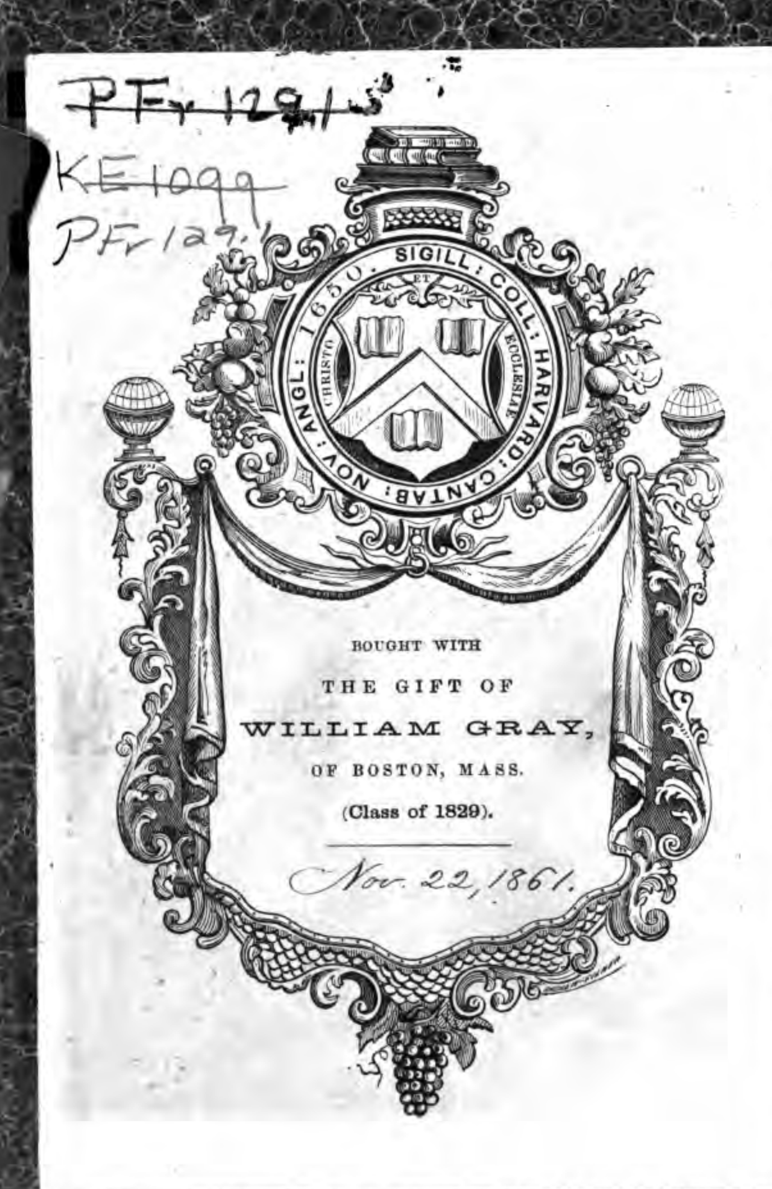



PFr 129.1
KE 1099
PFr 129.1
SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO ET ECCLESIAE
BOUGHT WITH
THE GIFT OF
WILLIAM GRAY,
OF BOSTON, MASS.
(Class of 1829).
Nov. 22, 1861.



BIBLIOTHÈQUE

UNIVERSELLE

DES

SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS,

RÉDIGÉE A GENÈVE.

FAISANT SUITE A LA BIBLIOTHÈQUE BRITANNIQUE.

XVIme ANNÉE.

SCIENCES ET ARTS. — TOME XLVI.

GENÈVE,
IMPRIMERIE DE LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE.
PARIS,
BUREAU DE LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE, RUE DE RICHELIEU,
N.° 60.

1831.

BIBLIOTHÈQUE

UNIVERSELLE

DES

SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS,

RÉDIGÉE A GENÈVE.

1831. — TOME I.

SCIENCES ET ARTS.

GENÈVE,
IMPRIMERIE DE LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE.
PARIS,
BUREAU DE LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE, RUE DE RICHELIEU,
N° 60.

IMPRI

BUREA

BIBLIOTHÈQUE
UNIVERSELLE

DES

SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS,

RÉDIGÉE A GENÈVE.

1831. — TOME I.

SCIENCES ET ARTS.

GENÈVE,

IMPRIMERIE DE LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE

PARIS,

BUREAU DE LA BIBL[illegible]QUE UNIVERSELLE, RUE DE RICHELIEU, [illegible] 60.



ASTRONOMIE.

DÉTERMINATION DE LA LONGITUDE PAR LES OCCULTATIONS DES ÉTOILES FIXES; par T. SQUIRE. (*Philosophical Magazine*, décembre 1830).

Les occultations des étoiles fixes par la lune, sont des phénomènes qui paroissent d'abord offrir des moyens de déterminer la longitude des points situés à la surface de la terre, supérieurs à tous ceux connus jusqu'ici, quant à l'observation proprement dite, vu que le moment de l'immersion et de l'émersion peuvent en général être saisis jusqu'à une approximation d'une fraction de seconde. Mais, d'un autre côté, les calculs nécessaires pour obtenir les résultats cherchés, peuvent, dans certains cas, exiger des données qui ne sont pas aussi bien établies que l'exige la nature du problème, et ainsi, quoique les observations soient faites avec le plus grand soin, les longitudes ainsi obtenues peuvent cependant ne pas donner un résultat complétement satisfaisant; même quand la marche du calcul est conduite avec la plus scrupuleuse attention.

A l'appui de ces remarques, l'occultation d'Aldébaran qui a eu lieu le 15 octobre 1829, pourra être citée comme exemple. Le temps étant favorable au moment du phénomène, l'immersion et l'émersion de l'étoile furent ob-

servées soigneusement à Greenwich et à Epping; et les calculs déduits de ces observations, furent faits dans deux suppositions, à l'effet d'obtenir les longitudes respectives de ces lieux; d'abord, en considérant les effets de parallaxe comme déduits de la hauteur de l'étoile, et étant pris le demi-diamètre de la lune, sans augmentation pour la hauteur, de même que l'angle d'orbite tel qu'il est donné par les élémens; secondement, en se servant de la dépression parallatique donnée par la distance apparente du centre de la lune au zénith, du demi-diamètre visible, et de l'angle d'orbite donné pour les temps d'immersion et d'émersion.

C'est ainsi que, d'après la première règle, l'immersion donne pour la longitude de Greenwich 0^s, comme cela devoit être, et pour celle d'Epping $25^s,37$ E, résultat aussi très-près de la vérité. Mais l'émersion donne pour longitude de Greenwich, $23^s,34$ E., et pour celle d'Epping $49^s,34$ E.!

De même, d'après le second mode d'observation, la longitude de Greenwich se trouve être $0^s,8$ E, et celle d'Epping $25^s,92$ E, en prenant l'immersion de l'astre; mais par l'émersion on trouve pour la longitude de Greenwich $23^s,28$ E, et pour celle d'Epping $49^s,49$ E, nombre qui se rapproche de celui trouvé par le premier mode d'observation.

Nous voyons donc que les résultats obtenus par les deux méthodes sont corrects, ou à peu près, pour l'immersion, mais beaucoup en excès pour l'émersion; ce qui auroit pu nous faire croire que, pour ce dernier cas, il y avoit quelqu'erreur dans les observations. Mais comme nous

ne pouvons pas soupçonner que cette erreur ait été faite à l'Observatoire Royal, et que la différence est à peu près égale aux deux endroits, on peut raisonnablement admettre que le moment d'émersion à Epping est pris aussi correctement qu'à Greenwich. De plus, comme les deux méthodes de calcul sont fondées sur des principes mathématiques irrécusables, on auroit dû naturellement s'attendre à ce que les résultats eussent été concordans aux deux endroits pour l'immersion et pour l'émersion; mais tel n'est pas le cas. Quelque cause *naturelle* doit donc avoir opéré un effet dans le premier cas, qui ne s'est pas reproduit dans le second, et qui, étant inconnu, ne pouvoit entrer en compensation dans les élémens du calcul.

Avant de hasarder sur ce point aucune opinion, il sera bien d'observer que, dans cette occultation, l'immersion eut lieu au bord éclairé de la lune et l'émersion au bord obscur. Or, il est bien connu que les rayons de lumière éprouvent une inflexion, quand ils passent près de la surface d'un corps opaque. D'après cela, dans le cas présent, quand un rayon direct de lumière émis de l'étoile est devenu tangent au globe obscur de la lune, ce qui étoit le moment réel d'émersion, il a été infléchi vers ce corps, et porté par là à quelque distance de l'observateur, de telle sorte que la lune a dû avancer de quelques secondes dans son orbite avant que l'étoile ait pu être aperçue par l'observateur.

Il est évident que quelque phénomène de cette espèce doit s'être passé lors de l'émersion, de manière à retarder l'occultation de plusieurs secondes au-delà du

terme que le véritable demi-diamètre de la lune et son mouvement horaire visible devroient donner. Si donc nous augmentons le rayon de la lune d'une petite quantité (de $9'',74$ pour le cas présent) comme compensation pour le temps que son bord occidental a mis à atteindre le point d'inflexion, nous aurons ainsi les longitudes des deux points aussi correctes pour l'émersion que pour l'immersion.

Peut-être, après tout, ce que nous venons de dire ne doit-il pas être considéré comme une solution péremptoire de la difficulté. Mais je n'ai rien de mieux à offrir pour le moment; j'espère seulement que les astronomes voudront bien donner leur opinion sur ce sujet, en expliquant par quelle raison des observations correctes de l'émersion et de l'immersion d'une étoile dans un lieu quelconque, ne donnent pas la même longitude, en employant la même méthode de calcul fondée sur de sains principes mathématiques. Je n'ai pas jugé nécessaire d'entrer minutieusement dans les détails de la méthode de solution, vu que tout ceci doit être évident pour ceux qui sont un peu familiarisés avec les recherches de cette nature. Un aplatissement de $\frac{1}{100}$ a été adopté dans les calculs, et les logarithmes y ont été poussés jusqu'à la 7e décimale.

SUR UNE APPARENCE DE DIVISIONS DANS L'ANNEAU EXTÉRIEUR DE SATURNE; par le Capit. KATER. Extrait d'un Mémoire lu à la Société Astronomique de Londres le 14 mai 1830. (*Philosophical Magazine*, décembre 1830).

Les observations qui font le sujet de ce Mémoire furent faites dans les années 1825 et 1826 et ne furent pas publiées, l'observateur désirant les répéter plus tard; mais le mauvais état de sa santé et l'état variable de l'atmosphère l'en avoient jusqu'à présent empêché.

Saturne a été beaucoup observé par le Capit. Kater, dans le but d'essayer le degré de clarté de ses télescopes, objet pour lequel l'anneau et ses satellites offrent d'excellens moyens d'épreuve. Les instrumens employés dans les recherches dont il est question sont deux réflecteurs newtoniens, l'un supposé de Watson, de 40 pouces de foyer et de 6 $\frac{1}{4}$ po. d'ouverture, l'autre, de Dollond, de 68 po. de foyer et de 6 $\frac{3}{4}$ po. d'ouverture. Le premier, avec des circonstances favorables, donne une image fort nette; le second est un très-bon instrument. Ce qui suit est extrait du journal de l'auteur.

«*Nov.* 15, 1825. — Le double anneau est très-beau, parfaitement distinct tout autour, et les principales bandes très-visibles. J'essayai plusieurs lentilles concaves, et je trouvai que l'image étoit beaucoup mieux terminée qu'avec des oculaires convexes; la lumière étoit aussi plus forte

en apparence. Dollond 259, le plus fort grossissement: 480, lentille simple, image très-distincte.»

«*Nov.* 30. — La nuit est très-claire, mais moins que le 25; l'anneau extérieur de Saturne n'est pas si brillant que l'intérieur, et ce dernier diminue d'éclat au bord tourné vers la planète. Le bord intérieur paroît plus jaune que le reste de l'anneau et se rapproche de la couleur du globe de Saturne.»

«*Déc.* 17. — Soirée superbe. Avec le Dollond je vois l'anneau extérieur de Saturne plus foncé que l'intérieur; la division est parfaitement distincte tout autour; mais avec le Watson l'anneau extérieur me semble coupé de plusieurs marques noires extrêmement rapprochées les unes des autres, dont l'une plus foncée que les autres, qui divisent l'anneau en parties égales. Voilà ce que je distingue avec mon meilleur oculaire simple. Une observation de plusieurs heures, faite avec soin, me montre toujours le même phénomène.»

«*Janv.* 16 et 17, 1826.—Le Capit. Kater crut voir ces marques avec le Dollond, mais il n'auroit pas pu l'affirmer. Oculaires concaves préférables aux convexes.»

«*Fév.* 26, 1826. — La division de l'anneau extérieur n'est pas visible avec le Dollond.»

«*Janv.* 22, 1828. — La soirée très-claire, les mêmes apparences que le 30 novembre 1825, mais point de divisions dans l'anneau extérieur. Je suis donc porté à croire qu'elles ne sont pas permanentes. Observations faites avec le Dollond.»

Le 17 décembre, au moment où les divisions étoient le plus distinctes, le Capit. Kater fit un dessin de l'ap-

parence de Saturne avec ses anneaux. Le phénomène fut observé par deux autres personnes dans la même nuit ; l'une d'elles aperçut plusieurs divisions dans l'anneau extérieur, l'autre une seule division au centre, mais celle-ci n'avoit, ni la vue longue, ni l'habitude des observations astronomiques.

On remarquera que ces divisions ne furent pas aperçues dans d'autres nuits considérées cependant comme très-favorables à une bonne observation. Il paroît que les mêmes apparences avoient été vues par Mr. Short, mais les notes originales de l'auteur n'ont pu être retrouvées.

Dans l'Astronomie de Lalande (3e édition) art. 3351, il est dit : « Cassini remarqua que l'anneau étoit divisé dans sa largeur en deux parties égales par une ligne obscure qui avoit la même courbure que l'anneau, et que le bord extérieur étoit moins clair. (Mém. 1815 p. 18). Short me dit qu'il avoit observé un phénomène encore plus singulier avec son grand télescope de douze pieds. La largeur des anses ou extrémités de l'anneau étoit, d'après lui, divisée en deux parties, une portion intérieure sans aucune solution de continuité dans l'éclat de sa lumière, et une portion extérieure, divisée en plusieurs lignes concentriques à la circonférence, ce qui pourroit engager à croire qu'il y a plusieurs anneaux dans le même plan. »

Delambre et Biot affirment, à différentes reprises, que Short avoit vu l'anneau extérieur divisé, probablement d'après l'autorité de Lalande ci-dessus mentionnée. Il y a aussi sur ce sujet une note dans l'édition de l'astronomie

de Fergusson publiée par Brewster, mais rien n'indique à quelle source a été puisée cette observation.

En décembre 1815, à Paris, le Prof. Quetelet vit l'anneau extérieur divisé, avec un télescope achromatique de 10 pouces d'ouverture qui fut montré à l'exposition. Il fit part de sa remarque le lendemain à Mr. de Laplace qui fit remarquer que les divisions observées et même un plus grand nombre encore étoient d'accord avec le système du monde.

Mais, d'un autre côté, la division de l'anneau extérieur n'a été vue, ni par Sir W. Herschel (*Trans. Phil.* 1792), ni par Mr. Herschel en 1826, ni par Mr. Struve dans la même année; et à différentes reprises, dans des circonstances très-favorables, Mr. le Capit. Kater n'a rien pu apercevoir.

Il a été remarqué par Sir W. Herschel, par Mr. Struve et par la plupart des personnes qui ont observé Saturne, que l'anneau extérieur est beaucoup moins brillant que l'intérieur. Ce défaut de lumière dans l'anneau extérieur ne pourroit-il pas provenir d'une atmosphère très-épaisse, et les variations de cette atmosphère ne pourroient-elles pas expliquer pourquoi dans certaines circonstances les divisions de l'anneau extérieur sont visibles, et demeurent invisibles dans d'autres?

Quant à la forme du bord de l'anneau intérieur de Saturne le plus voisin de la planète, son apparence dans des circonstances favorables est de nature à ne pas me laisser douter qu'il ne soit arrondi.



PHYSIQUE.

DESCRIPTION D'UN GALVANOMÈTRE A TORSION ET APPLICATION DE CET INSTRUMENT A QUELQUES RECHERCHES; par W. RITCHIE (*Journ. of the Royal Institution*. Octobre 1830).

Dans une note qui avoit paru dans la première partie des *Transactions philosophiques* de 1830, j'avois exposé quelques recherches que j'avois faites sur l'élasticité des fils de verre, et j'en avois fait l'application à la construction d'un galvanomètre très-délicat et très-exact. Cet instrument dont je fis alors la description exige (bien qu'il soit suffisamment sensible pour la plupart des expériences) quelques modifications pour pouvoir être appliqué avec avantage à des recherches extrêmement délicates. Sa description sous cette forme plus parfaite et quelques-unes de ses nombreuses applications sont l'objet de la communication actuelle.

Il est nécessaire dans les recherches expérimentales sur l'électro-magnétisme d'avoir constamment sous la main des fils de cuivre de différentes grosseurs recouverts de cire à cacheter. Cette couche isolante peut être appliquée facilement de la manière suivante. Tendez le fil entre deux supports, chauffez-le graduellement d'une extrémité à l'autre avec une barre de fer, ou une lampe

à esprit de vin, et frottez la portion chauffée avec un bâton de cire à cacheter; par ce procédé le fil sera recouvert d'une couche légère, mais suffisante pour empêcher tout contact métallique entre les portions de fil qui sont pressées les unes contre les autres dans la construction des appareils électro-magnétiques.

Vous prenez le fil ainsi revêtu, vous le chauffez légèrement, pour empêcher la cire de s'écailler; puis vous lui donnez une forme rectangulaire en le doublant six, huit ou dix fois, suivant le degré de sensibilité que vous voulez donner à votre instrument. On sépare ensuite en deux portions égales les fils de la portion supérieure du rectangle, et on forme une ouverture circulaire de quatre lignes à peu près de diamètre, en y insérant un petit cylindre qu'on retire ensuite; on a soin que des deux côtés de cette ouverture, les fils continuent à être disposés en ligne droite. L'ouverture est destinée à laisser passer un axe de très-petite dimension qui porte les aiguilles aimantées; car, afin d'augmenter le pouvoir de l'instrument, on se sert d'une aiguille astatique. On prend ensuite deux fragmens de tube en cuivre qu'on soude aux extrémités du fil dont on a formé le rectangle; ils doivent être d'un pouce de long et sont destinés à contenir une petite quantité de mercure pour rendre le contact métallique plus intime. Les fils qui forment le rectangle doivent être pressés les uns contre les autres et liés par un fil à coudre recouvert de cire qui les entoure et les serre. On fixe ensuite le rectangle dans une boîte rectangulaire dont le côté supérieur est fermé par deux carreaux de verre ordinaire qui glissent dans une coulisse;

le centre de ce couvercle transparent présente une ouverture circulaire formée par deux ouvertures demi-circulaires faites dans chacun des carreaux. On peut adopter différens modes de suspension pour l'aiguille magnétique; le suivant est peut être l'un des plus commodes. Fixez sur une base en bois solide, deux supports verticaux d'environ trois pieds de hauteur; une petite traverse placée en haut portant un cercle horizontal divisé sur sa face supérieure, et qu'on peut élever ou abaisser à volonté, complète le cadre de l'instrument. La traverse est percée de deux trous dans lesquels les supports peuvent glisser; deux écrous sont destinés à fixer solidement la traverse aux supports à la hauteur nécessaire. Une petite cheville cylindrique en bois, dont l'axe est traversé par un trou pour recevoir l'extrémité du fil de verre, est placée au centre du cercle divisé, de manière à pouvoir s'élever ou s'abaisser sans éprouver trop de frottement.

Ce ne fut qu'après de nombreux essais que j'arrivai à la méthode suivante qui me paroît être la meilleure pour préparer les fils de verre, et pour les obtenir un peu épais et applatis à leurs extrémités, afin de pouvoir les assujétir d'une part à la cheville qui sert à les tordre et d'autre part à l'axe qui porte les aiguilles magnétiques. On prend une baguette solide de verre, ou un morceau de tube de thermomètre bien propre et dont le diamètre intérieur soit le plus petit possible. On le tire de manière que l'une de ses extrémités soit séparée du corps du tube par un étranglement; puis on dirige la pointe de la flamme du chalumeau sur la partie la plus épaisse de cette extrémité;

et lorsque la température en a été suffisamment élevée, on la tire en fil d'une longueur convenable. Comme il est très-rare d'obtenir un fil tel qu'il le faut, on en tire plusieurs, et on choisit ensuite ceux qui sont les plus propres à remplir le but qu'on se propose.

On se munit de deux aiguilles à coudre très-fines et faites avec le meilleur acier; on enlève celles des extrémités qui sont percées à jour, on lime la pointe aiguë jusqu'à ce qu'elle devienne à peu près semblable à l'autre; on les aimante ensuite fortement suivant le mode ordinaire; puis on les fixe transversalement dans un fragment de paille ou de toute autre substance légère d'un pouce de longueur, à la distance de six lignes environ l'une de l'autre, en les plaçant de façon que leurs pôles correspondans soient dans des directions opposées. L'une des aiguilles est destinée à être au-dessus de la partie supérieure du rectangle et l'autre au-dessous. On fixe solidement l'une des extrémités du fil de verre dans la paille ou dans l'axe sur lequel les aiguilles sont implantées, au moyen d'un ciment ou de cire à cacheter; et l'autre extrémité est fixée de la même manière dans le centre de la cheville de torsion. A l'extrémité inférieure de l'axe, est suspendu un seul brin de soie qui porte les aiguilles auquel est attaché un léger poids, et on fait passer ce brin au travers d'un petit trou pratiqué dans le côté inférieur du rectangle; et cela dans le but de retenir l'axe au centre de l'ouverture circulaire pratiquée sur la face supérieure de ce rectangle. L'aiguille supérieure est munie de deux brins de paille de plusieurs pouces de long placés à ses deux extrémités, de manière que la plus lé-

gère déviation puisse devenir sensible ; l'extrémité de l'un de ces brins de paille est placé de façon à osciller entre deux petites pièces de verre, afin d'empêcher que l'aiguille ne se meuve sur un arc trop étendu, et ne rende ainsi trop long le temps nécessaire pour faire une observation. La description qui précède sera facilement comprise sans qu'il soit nécessaire de recourir à une figure. Remarquons encore seulement que si, au lieu d'être suspendue par un fil de verre, l'aiguille tient à un seul brin de soie, l'instrument devient un galvanoscope de la plus grande délicatesse ; l'expérience suivante est un exemple frappant de son extrême sensibilité lorsqu'il a subi cette modification.

Expér. 1re. — Procurez-vous quelques grains d'un morceau de zinc et de cuivre au moyen d'une lime grossière ; et prenez-en deux que vous placerez l'un près de l'autre, sur le fond d'un verre de montre bien propre ; mettez chacun d'eux en contact avec les extrémités de deux fils de cuivre minces et décapés mis eux-mêmes en communication avec les deux petits godets du galvanomètre ; faites ensuite tomber sur ces grains quelques gouttes d'acide étendu ; aussitôt l'aiguille astatique sera déviée de plusieurs degrés.

L'instrument, au moyen duquel je constatai l'existence du courant électrique dans cette batterie élémentaire, consistoit en un nombre considérable de fils de cuivre réunis en forme de rectangle ; et les aiguilles étoient très-fines et fortement aimantées.

Après avoir ainsi minutieusement décrit le galvanomètre de torsion, je passerai à quelques-unes des recherches auxquelles je l'ai appliqué. Mais il peut être

nécessaire de démontrer préalablement son exactitude, non par le raisonnement, (ce qui a déjà été fait dans le Mémoire inséré dans les *Transactions Philosophiques*) mais par une expérience directe. Les expériences suivantes montreront d'une manière évidente la supériorité de cet instrument sur ceux du même genre qui ont été employés jusqu'ici.

Expér. 2e. — Prenez deux lames très-minces, rectangulaires et égales de zinc et de cuivre ; donnez à chacune un pouce de largeur et huit ou dix de longueur ; et divisez-les en espaces d'un pouce carré, au moyen de bandes étroites de ciment ou de cire. Soudez des fils de cuivre à leurs extrémités, et fixez ces lames dans un cadre de manière qu'elles puissent toujours être placées à une distance constante l'une de l'autre. Plongez-les jusqu'à la première division dans un vase rempli d'un mélange d'eau et d'une petite quantité d'acide sulfurique ; tournez la cheville de torsion jusqu'à ce que la force de torsion du verre fasse équilibre à la force de déviation due au courant électrique ; et notez le nombre de degrés nécessaire pour obtenir cet équilibre. Plongez ensuite jusqu'à la seconde division les lames de zinc et de cuivre, tournez comme auparavant la cheville de torsion ; et vous trouverez que le nombre de degrés de torsion nécessaire pour faire équilibre à la force de déviation due au courant qui provient de la surface de deux pouces carrés, est double de celui qui avoit été observé dans le cas d'un pouce carré. Répétez l'expérience avec trois, quatre pouces carrés, et vous verrez que les degrés de torsion sont, dans chaque cas, proportionnels à l'étendue

de la portion de la surface des plaques, qui est recouverte par le liquide.

Ayant ainsi montré directement par l'expérience l'exactitude de l'instrument, je vais en faire l'application en déterminant quel est le degré de supériorité, sous le rapport de l'augmentation de puissance, que possède la batterie galvanique imaginée par le Dr. Wollaston, sur celles dont on se servoit auparavant.

Expér. 3e. — M'étant procuré une lame de cuivre de deux pouces de largeur et de quatre pouces de longueur environ, j'en formai un rectangle, ouvert dans sa portion supérieure, et je couvris la surface intérieure du fond avec du ciment; je plaçai exactement au milieu une plaque de zinc de même grandeur que le rectangle, de manière que chacune de ses faces fût vis-à-vis de l'une des deux faces latérales du cuivre. Je soudai des fils de cuivre soit à la lame de cuivre, soit à la plaque de zinc; et j'en trempai les extrémités dans les petits godets métalliques du galvanomètre; je plongeai la batterie dans de l'acide étendu, et je tournai la cheville de torsion jusqu'à ce que la force de déviation, due à l'action de la batterie, fut équilibrée; mais je n'obtins ce résultat que lorsque le nombre de degrés de torsion se fût élevé à près de mille. Ayant ensuite enlevé la batterie, je recouvris avec du ciment l'un des côtés de la plaque de zinc et la face correspondante du cuivre; je répétai alors la même expérience; ainsi qu'on pouvoit le supposer d'avance, le nombre des degrés de torsion nécessaire pour l'équilibre n'étoit plus que de cinq cents. Nous pouvons donc conclure de là, avec assurance, que

le doublement de la plaque de cuivre augmente du double la *quantité* d'électricité ; et cela sans influencer en rien la *tension*.

Bientôt après la belle découverte d'Oersted sur l'action mutuelle des aimans et des courans voltaïques, on aperçut qu'on obtenoit une immense augmentation dans le pouvoir électro-magnétique, en diminuant la distance entre les plaques de cuivre et de zinc ; faute d'un bon galvanomètre, il ne paroît pas que l'on ait déterminé la loi de cette augmentation avec cette exactitude rigoureuse qui peut la faire regarder comme une vérité démontrée. L'expérience suivante fut faite dans le but d'obtenir ce résultat.

Expér. 4e. — Afin d'éviter tout ce qui auroit pu être une source d'erreur, je me procurai une boîte rectangulaire, d'un pied de longueur, de deux pouces de largeur, et deux et de demi de profondeur, dans laquelle on pouvoit aisément fixer deux plaques de zinc et de cuivre de deux pouces carrés de surface, à une distance quelconque l'une de l'autre. Ayant rempli la boîte d'acide étendu, je plaçai la plaque de cuivre à une extrémité, et celle de zinc à la distance de neuf pouces de la première ; et j'observai l'angle de torsion comme je l'avois fait dans les expériences précédentes. Je détordis ensuite le fil, je plaçai le zinc à un pouce de distance du cuivre, et ayant de nouveau observé l'angle de torsion, je le trouvai trois fois aussi grand qu'auparavant. Je répétai cette expérience en plaçant les plaques à une distance de neuf et de quatre pouces l'une de l'autre ; et je trouvai que la force de déviation étoit, à ces deux

distances, dans le rapport de deux à trois, nombres qui sont les racines carrées de quatre et de neuf. Après avoir comparé les effets produits aux différentes distances auxquelles je plaçois les plaques, j'obtins la même loi qui avoit déjà été établie par un procédé différent; savoir, que la quantité d'électricité voltaïque qui circule le long d'un conducteur métallique qui réunit deux plaques de métaux différens, est inversément comme la racine carrée de la distance qui sépare les deux plaques. Cette loi avoit déjà été établie par le professeur Cumming, en observant la déviation d'une aiguille de boussole, et en prenant ensuite pour mesure des forces qui produisoient les déviations, les tangentes des angles de déviation, à partir de la direction primitive de l'aiguille ou du conducteur rectiligne. Lorsque j'entrepris ces recherches, je ne m'étois nullement souvenu qu'on avoit découvert une loi qui lioit entr'elles la force de déviation et la distance qui règne entre les plaques. Cette circonstance, ainsi que le procédé différent au moyen duquel on a atteint le but, fournit la preuve la plus complète de l'exactitude de la loi.

Cette loi est certainement bien différente de ce qu'on auroit pu présumer d'avance. Nous aurions pu sans faire d'expériences admettre la supposition suivante, savoir, que si un pouce de fluide entre les plaques offre une certaine résistance au courant électrique, deux pouces présenteront une résistance double, trois pouces une résistance triple, etc. Quant à la cause de la loi bizarre que nous avons observée, nous pouvons à peine maintenant offrir une conjecture. Le fluide électrique après avoir passé au travers d'un conducteur imparfait, d'une certaine longueur

acquiert-il quelque pouvoir qui le mette en état de passer plus facilement au travers d'une autre portion d'une égale longueur? Il y a d'autres phénomènes dans la nature, dans lesquels on voit des agens impondérables acquérir une propriété semblable. La lumière peut être modifiée de telle sorte qu'elle passe entièrement au travers du verre, et sans cette modification elle eut été en partie réfléchie. De la Roche a découvert que la chaleur rayonnante invisible, après avoir passé au travers d'une lame de verre très-mince, passe avec moins de résistance ou de perte au travers d'une seconde, etc. Mais au lieu d'être détourné par des analogies qui peuvent, en quelque sorte, être considérées comme imaginaires, je ferai mention d'une instruction pratique qui se déduit de la loi en question. Dans la construction d'une batterie électro-magnétique on ne gagne pas autant de force qu'on pourroit le supposer, en plaçant les plaques très-près l'une de l'autre. Si par exemple les plaques sont à la distance d'un quart de pouce, et qu'on les place ensuite à une distance d'un huitième de pouce, la force gagnée ne sera que comme la racine carrée de 0,25 est à la racine carrée de 0,125, ou à peu près comme 50 est à 35 ; et l'hydrogène qui se dégage constamment, et qui occupe en partie la place du liquide dans l'espace qui est très-petit, diminue aussi d'une manière notable cette augmentation apparente de puissance. Cette circonstance ne doit pas échapper à l'attention des fabricans d'instrumens qui construisent des batteries pour servir aux expériences électro-magnétiques.

Il règne encore beaucoup d'incertitude sur la loi qui lie les pouvoirs conducteurs des fils métalliques avec leur

plus ou moins grande longueur. Suivant les professeurs Barlow et Cumming, la loi est la même que celle que nous venons d'établir pour les conducteurs liquides.

D'après les expériences de Mr. Becquerel, les pouvoirs conducteurs des fils métalliques sont simplement en raison inverse de leurs longueurs. L'expérience suivante a été faite dans le but de décider la question.

Expér. 5e. — Le galvanomètre dont je me suis servi jusqu'à présent exige pour la recherche particulière dont il s'agit, la modification suivante. On forme le rectangle d'un seul fil de cuivre et on suspend l'aiguille magnétique directement au-dessus du fil supérieur et dans la même direction. On prend un bout d'une certaine longueur du même fil de cuivre et on fait aboutir ses extrémités à une petite batterie élémentaire; on tourne la cheville de torsion, et on observe l'angle de torsion nécessaire pour l'équilibre. On prend une portion de ce même fil neuf fois plus longue; et on répète l'expérience avec la même batterie et le même acide; et le nombre des degrés de torsion n'est plus que le tiers de celui qu'on a obtenu dans la première expérience. J'ai fait cette expérience avec des fils de différentes longueurs et de différentes grosseurs; et j'ai toujours trouvé que l'intensité du courant étoit inversément comme les racines carrées des longueurs, loi qui est la même que celle que nous avons observée pour les conducteurs liquides imparfaits.

Mr. Becquerel nous paroît avoir fait usage du même instrument dont nous avons signalé l'inconvénient; savoir, d'un galvanomètre formé d'un long fil replié plusieurs fois sur lui-même, et avoir ainsi négligé la résistance que la

courant électrique doit avoir éprouvé en passant au travers de l'instrument lui-même.

Les pouvoirs conducteurs des fils ou des rubans métalliques pour l'électricité ordinaire, dépendent presque entièrement de leur surface, sans que leur épaisseur y influe en quoique ce soit. Il paroîtroit que cette différence provient de ce que l'électricité ordinaire glisse sur la surface du métal où elle est retenue par la pression de l'air ambiant, tandis que l'électricité voltaïque requiert pour être transmise, un certain degré d'épaisseur (1). L'électricité voltaïque qui provient d'un seul couple paroît être conduite de molécule en molécule, transmission analogue en quelque sorte à celle du calorique. Il suit de là que si le diamètre du fil est trop petit pour que le métal ait une épaisseur suffisante, une portion considérable du fluide électrique sera arrêtée. Mais pouvu que les fils soient suffisamment gros pour qu'il y ait l'épaisseur nécessaire à la circulation du courant électrique, alors le pouvoir conducteur doit être à peu près en rapport avec la circonférence du fil, ou avec son diamètre. Si l'un des fils est très-mince, et que l'autre soit d'un diamètre plus considérable, cette loi ne peut plus exister. Ce fait a été prouvé par l'expérience suivante.

Expér. 6e. — Je pris deux fils de cuivre l'un très-fin et l'autre beaucoup plus gros; et je m'en servis successivement comme conducteurs de l'électricité produite par une

(1) Ainsi, si une verge métallique est élevée à une chaleur rouge, sa puissance conductrice est *augmentée* pour l'électricité ordinaire, *diminuée* notablement pour l'électricité voltaïque.



même batterie élémentaire; après avoir observé, comme dans les expériences précédentes, les degrés de torsion nécessaires dans chaque cas pour l'équilibre, je trouvai que le fil le plus gros conduisoit mieux qu'on ne l'auroit supposé en admettant simplement la loi de l'inverse des diamètres. Ainsi le diamètre de l'un des fils étoit à peine trois fois plus gros que celui du fil plus petit, cependant la différence de leurs pouvoirs conducteurs étoit telle que celui du premier étoit à celui du second comme quatre est à un. Je passai ensuite le fil le plus épais au travers d'un laminoir jusqu'à ce qu'il fut réduit à n'être plus qu'un ruban très-mince dont la surface extérieure étoit à peu près le double de celle du fil primitif; mais au lieu de conduire une quantité d'électricité double de ce qu'il conduisoit auparavant, il n'en conduisit plus que les trois quarts (1).

D'après la loi qui découle de la quatrième expérience, nous ne devons pas désespérer de voir le télégraphe électro-magnétique pouvoir être établi d'une ville à l'autre à de grandes distances. Avec une petite batterie consistant en deux plaques d'un pouce carré, nous pouvons obtenir la déviation d'aiguilles délicatement suspendues, à la distance de plusieurs centaines de pieds; et par conséquent une batterie de force ordinaire pourroit agir

(1) Le fait établi ici, a une analogie frappante avec un fait curieux découvert par Mr. Barlow. Il a trouvé que le fer ou l'acier exigent une certaine épaisseur pour recevoir l'influence magnétique. Y a-t-il quelque rapport entre l'épaisseur du fer ou de l'acier nécessaire pour acquérir l'influence magnétique, et l'épaisseur du conducteur nécessaire pour conduire cette espèce d'électricité qui agit le plus puissamment sur l'aiguille?

sur des aiguilles à la distance d'un mille, une batterie dix fois plus forte à la distance de cent milles, et une dont la force seroit de vingt fois la force de la première, à une distance de quatre cent milles; pourvu que la loi que nous avons établie sur les distances de 70 ou 80 pieds continue à être encore la même pour quelque distance que ce soit.

SUR LE POINT DE ROSÉE; par A. A. HAYES. (*American Journal of Science and Arts*. T. XVII, N° I. Avril 1830.)

Il ne sera pas inutile aux personnes qui ne sont pas très-familières avec les notions d'hygromètrie, de leur présenter les éclaircissemens suivans sur les faits qui servent de base aux expériences hygrométriques, ainsi que les tables dont l'usage accompagne avantageusement celui de l'instrument dont je me sers. J'espère les engager par là à faire des observations avec cet instrument.

Lorsque la surface unie d'un corps quelconque qui ne possède pas d'attraction pour l'eau, est exposée à une atmosphère qui est elle-même en contact avec de l'eau, cette surface, si sa température est considérablement plus

basse que celle de l'atmosphère, se couvre bientôt d'une humidité, qui augmente graduellement et prend la forme d'une rosée. Si l'on observe la température de cette surface, on reconnoît à quel degré la vapeur invisible qui existe préalablement dans l'atmosphère, devient tangible sous forme d'eau; ce degré de température peut être appelé le *point de déposition*; il n'a pas de rapport permanent avec la température de la vapeur même. La vapeur aqueuse, pendant qu'elle se forme, a la même température que la surface du liquide duquel elle s'élève. Si après l'expérience que nous venons de rappeler, nous laissons la surface du corps en question revenir graduellement à la température de l'atmosphère, l'humidité qui y est déposée commence à se dissiper, et le thermomètre demeure stationnaire, tant qu'une portion un peu considérable de cette humidité reste encore sur la surface. La température alors indiquée par le thermomètre, est celle de la vapeur, et on l'appelle le *point de rosée*. Il est évident qu'il existe entre le point de déposition et le point de rosée, le même rapport qu'entre le *point de congélation* de l'eau, et le *point de fusion* de la glace; le premier peut être au-dessous, mais jamais au-dessus du second. En confondant ces deux termes, quelques auteurs ont engendré beaucoup d'obscurité, et nous sommes disposés à mettre peu de confiance dans leurs expériences, lorsque nous voyons que la comparaison de la température de l'air, au commencement de l'expérience, avec la moyenne des indications du thermomètre, à l'apparition et à la disparition de la rosée, nous donne avec une assez grande justesse la mesure de la force de la vapeur de l'at-

mosphère. Le point de rosée, déterminé à l'aide d'instrumens convenables, nous met à même de résoudre plusieurs problêmes importans, dont nous n'obtiendrions pas la solution par l'observation des substances hygroscopiques animales ou végétales : en effet, indépendamment de plusieurs imperfections auxquelles elles sont sujettes, ces substances indiquent encore un état de *sécheresse*, lorsque l'atmosphère est presque saturée d'humidité.

1) Ayant déterminé le point de rosée, nous trouvons, en nous référant à une table de l'élasticité de la vapeur, l'expression de la *tension* de la vapeur aqueuse atmosphérique, exprimée en pouces et en parties de la colonne barométrique.

2) En divisant les nombres qui expriment l'élasticité, par ceux qui expriment la hauteur barométrique moyenne correspondante, nous déterminons le *volume* de vapeur contenu dans un centième de pouce cube de l'air ambiant.

3) En multipliant ce dernier nombre par le poids d'un centième de pouce cube de vapeur, on obtient le *poids* de la vapeur contenue dans un centième de pouce cube d'air.

4) En divisant la moyenne hauteur barométrique, par les nombres qui expriment l'élasticité, on détermine la proportion de la pression due à la vapeur aqueuse.

5) Les nombres qui expriment l'élasticité, multipliés par la pesanteur spécifique du mercure, donnent en pouces et fractions de pouce, la hauteur d'eau qui résulteroit de la condensation complète de toute la vapeur.

On obtient de ces nombres encore d'autres résultats intéressans.

Le tableau suivant contient ceux que nous venons d'examiner. Les nombres qui expriment l'élasticité de la vapeur sont tirés de la table de Mr. Dalton, et sont des moyennes entre ceux de Mr. Daniell et ceux du Dr. Ure.

Point de rosée.	Elasticité.	Volume.	Poids.	Eau.	Point de rosée.	Elasticité.	Volume.	Poids.	Eau.
+ 1	0,066	0,22	0,42	0,894	+ 49	0,363	1,21	2,30	4,91
5	0,076	0,25	0,47	1,03	50	0,375	1,25	2,38	5,08
10	0,090	0,30	0,57	1,21	51	0,388	1,29	2,45	5,25
15	0,108	0,36	0,68	1,46	52	0,401	1,33	2,53	5,43
20	0,129	0,43	0,81	1,74	53	0,415	1,38	2,61	5,61
25	0,156	0,52	0,99	2,11	54	0,429	1,43	2,72	5,79
30	0,186	0,62	1,18	2,42	55	0,443	1,47	2,80	6,00
35	0,221	0,74	1,41	2,99	56	0,458	1,52	2,89	6,20
36	0,229	0,76	1,44	3,10	57	0,474	1,58	3,00	6,41
37	0,237	0,79	1,51	3,21	58	0,490	1,63	3,10	6,63
38	0,245	0,82	1,56	3,32	59	0,507	1,69	3,21	6,85
39	0,254	0,85	1,61	3,44	60	0,524	1,75	3,33	7,10
40	0,263	0,88	1,67	3,56	61	0,542	1,80	3,44	7,34
41	0,273	0,91	1,73	3,69	62	0,560	1,87	3,56	7,58
42	0,283	0,94	1,79	3,83	63	0,578	1,92	3,67	7,83
43	0,294	0,98	1,86	3,98	64	0,597	1,99	3,79	8,08
44	0,305	1,02	1,94	4,13	65	0,616	2,05	3,90	8,35
45	0,316	1,05	2,01	4,28	66	0,635	2,11	4,02	8,60
46	0,328	1,09	2,07	4 44	67	0,655	2,18	4,15	8,88
47	0,339	1,13	2,15	4,59	68	0,676	2,25	4,28	9,16
48	0,351	1,17	2,23	4,75	69	0,698	2,32	4,42	9 47
					70	0,721	2,40	4,57	9,77



CHIMIE.

ON CERTAIN PHENOMENA, etc. Mémoires sur quelques phénomènes qui résultent de l'action du mercure sur différens métaux; par Mr. DANIELL. (*Journ. of the Royal Institution*. N° I.)

Mr. Daniell a fait plusieurs expériences sur l'action qu'exerce le mercure sur différens métaux; cette action peu étudiée jusqu'à présent et intéressante, soit sous le rapport de la science, soit sous celui des arts, nous paroît mériter l'attention des savans; nous nous faisons en conséquence un devoir de consigner dans ce recueil un extrait des principales expériences de ce physicien, ainsi que quelques conjectures nouvelles auxquelles ce travail l'a conduit.

§ I. *Expériences sur les composés formés par le mercure et les métaux.*

Expér. 1. — Un tube, fait d'un alliage d'étain et de plomb, fut plongé en partie dans un verre plein de mercure. On le laissa ainsi pendant six semaines, puis il fut enlevé avec précaution. Un groupe de cristaux lui étoit adhérent, et plusieurs flottoient sur le mercure; ces cristaux étoient bien définis; ils formoient des plaques hexaèdres, quelques-unes avoient un dixième de pouce

de diamètre, leur lustre étoit blanc et argenté. Le tube lui-même avoit été dissous en partie, mais l'action du mercure avoit diminué en s'éloignant du point de contact; cependant le tube étoit saturé de mercure au-dessus de ce point, et le métal étoit devenu cassant. Il paroîtroit donc que l'effet de l'action du mercure sur cet alliage, avoit été en premier lieu aux points de contact, de le saturer et de séparer ses particules intégrantes, puis, d'en former un amalgame liquide, dont la pesanteur spécifique étant moindre que celle du mercure, l'avoit fait flotter à la surface de ce métal. Alors l'attraction de cohésion entre les particules de cet amalgame, étant plus forte que celle qui le tenoit en solution dans le fluide, la cristallisation avoit eu lieu.

Expér. 2. — Un morceau d'étain pur fut plongé en partie dans du mercure et laissé ainsi pendant un mois. En l'examinant on trouva des faisceaux de cristaux moins longs que les précédens, mais aussi à six côtés, dont quelques-uns adhéroient au métal et d'autres nageoient dans le mercure. Tout l'étain paroissoit saturé de mercure, et présentoit des fentes profondes en quelques endroits.

Expér. 3. — L'expérience précédente fut reprise, et on substitua un barreau de plomb à celui d'étain. On l'examina après dix jours. Les cristaux qui furent formés étoient soyeux, semblables à des plumes; ils paroissoient être de petits prismes à angles de 60°. Le plomb étoit imprégné de mercure, mais n'avoit pas perdu sa ductilité; tandis que dans l'expérience précédente l'étain se brisoit avec le plus petit coup de marteau.

Expér. 4. — Un barreau de zinc fut traité de la même

manière ; toute la partie plongée étoit garnie de gros cristaux en plaques tétraèdres. Le barreau lui-même étoit attaqué inégalement par le mercure, sa surface étoit garnie de cavités et les cristaux y adhéroient fortement.

Expér. 5. — On substitua à ces différens métaux un barreau d'argent fin. Après une quinzaine de jours il ne s'étoit formé aucun cristaux ; le mercure paroissoit avoir attaqué l'argent, cependant celui-ci n'avoit pas perdu sa ductilité. Après six semaines l'état des choses étoit le même. Alors on fit bouillir le mercure, puis on le laissa refroidir. Vingt-quatre heures après on trouva des cristaux, en forme d'aiguilles, à l'endroit où le métal sortoit du mercure. La chaleur, en diminuant la force d'agrégation des particules de l'argent, avoit permis au mercure d'agir sur le métal.

Expér. 6. — Un barreau d'or fin d'un pouce et demi de long, fut placé dans le mercure ; il s'y enfonça entièrement, en conséquence de sa pesanteur spécifique. Le mercure le pénétra fort vîte et il perdit sa couleur ; un mois après il étoit encore malléable, sa surface étoit couverte de petits cristaux trop minimes pour qu'on pût déterminer leur figure. Chauffé, le métal fut entièrement dissous dans le mercure et il se forma un amalgame.

Il paroît donc évident, d'après ces différentes expériences, que le mercure, en s'unissant avec ces métaux, forme des composés définis, qui se cristallisent et prennent une forme qui leur est propre. A l'appui de cette assertion on peut alléguer le fait reconnu par les ouvriers qui appliquent l'étain sur les glaces, savoir, que le mercure qui sort de l'amalgame en conséquence de la pres-

sion opérée dans le procédé de l'étamage, est aussi pur que celui qui étoit employé en premier lieu.

§ II. *Expériences sur les effets du mercure dans la séparation des particules intégrantes des métaux.*

Expér. 7. — Un barreau carré d'étain, de cinq pouces de long, et dont les côtés avoient un quart de pouce de largeur, fut couché horizontalement dans du mercure. Afin de rendre l'action aussi égale que possible, le barreau fut fréquemment tourné sur ses différentes faces; après 24 heures on s'aperçut qu'il s'y formoit des fissures. Le troisième jour on vit que le barreau étoit divisé en quatre prismes trièdres et rectangulaires avec deux angles égaux. On les sépara aisément avec la pointe d'un canif, et en même temps on détacha deux pyramides semblables, dont les angles à la base avoient 45°.

Ceci est une expérience nouvelle et singulière, qui peut jeter quelque jour sur la constitution interne des métaux. Laissons parler l'auteur.

« Je fus tenté de considérer ce singulier phénomène comme dépendant de la structure même du barreau, et cela d'après la considération des faits suivans, bien connus par ceux qui travaillent les métaux. Aucun métal ne peut être travaillé *en rond* sur une enclume, qu'il soit chaud ou froid. Les forgerons savent qu'ils ne peuvent pas forger une barre de fer en rond. J'ai vu souvent qu'une barre de fer, qui peut être forgée carrée ou platte, si on essaie de la forger en rond, se fend en fibres et est complétement séparée après quelques coups

de marteau. Lorsqu'on veut donner à cette barre une forme ronde, il faut la passer chaude à la filière, alors elle peut prendre la longueur et le diamètre que l'on désire. Si un barreau carré d'or, d'argent, de cuivre ou de quelqu'autre métal fort malléable, est frappé sur ses angles et qu'on répète ces coups en tournant pour lui donner une forme cylindrique, ce barreau devient très-vîte ce que l'on nomme *pourri*; il se brise en fibres, tandis que ces mêmes barreaux peuvent être allongés autant qu'on le désire si on les frappe dans une direction parallèle à leurs faces, et peuvent être réduits ainsi en feuilles d'une grande étendue et fort minces. Les métaux moins malléables, tels que le plomb, l'étain et d'autres sont bientôt brisés, si on les frappe en rond, quoiqu'ils soient capables d'une grande extension quand ils sont frappés carrément; néanmoins dans ce dernier cas, ils se fendent souvent sur leurs bords d'une manière assez semblable à celle dont j'ai fait mention et résultante de l'action du mercure sur l'étain. »

« Il faut aussi observer, que les barreaux métalliques, forgés carrément, prennent une forme rhomboïde plutôt que rectangulaire, et que les fissures ont lieu indifféremment sur tous les angles; si l'on continue à les frapper, ils se partagent en deux, dans la direction de l'une de leurs diagonales, avant que la séparation ait eu lieu dans la direction de l'autre. »

Dans le but de déterminer s'il y avoit quelque rapport entre les résultats de l'application directe de la force mécanique aux métaux, et la structure des barreaux d'étain développée par l'action du mercure, l'auteur fit les expériences suivantes.

Exper. 8. — Un barreau d'étain, dans les mêmes dimensions que le précédent, et qui avoit pris en le forgeant la forme rhomboïde, ayant été fondu préalablement en cylindre, fut traité par le mercure comme dans l'expérience précédente. Le résultat fut le même ; il fut réduit en quatre prismes trièdres rectangulaires, mais avec deux angles inégaux, correspondans aux angles du rhomboïde coupés en deux.

Expér. 9. — Le barreau d'étain avoit été forgé dans l'expérience précédente ; dans celle-ci il fut coulé dans un moule, et on lui donna la même forme que dans l'expérience N° 7. Il fut traité par le mercure. Les quatre prismes trièdres, avec leurs deux pyramides, furent formés comme précédemment ; mais leurs sections et leurs plans ne furent pas aussi nets que dans les autres expériences. Cette circonstance paroissoit dépendre de ce que les angles du barreau n'étant pas aussi aigus que lorsqu'ils étoient formés par le marteau, présentoient une certaine surface à l'action du mercure.

Notre auteur fit encore quelques expériences sur l'effet du mercure sur des barreaux d'étain cylindriques et fondus, mais ces expériences ne présentant pas des résultats bien curieux et bien distincts, nous les passerons sous silence. Il essaya en vain de produire des effets analogues avec des barreaux de plomb, de bronze, d'or, d'argent et de zinc ; il n'obtint aucun résultat satisfaisant. Il présume que la force qui faisoit diviser les barreaux d'étain, ainsi que nous l'avons vu, provenoit de la puissante contraction de ce métal, dans l'acte de sa combinaison avec le mercure. Cette conjecture est appuyée sur ce que l'a-

malgame qui en résulte, est d'une plus grande densité que la moyenne des composans. Ces expériences répétées, en les combinant avec les effets que peuvent produire sur cette action la lumière et la chaleur, pourront peut-être jeter quelque jour sur les lois de l'attraction moléculaire.

§III. *Expériences sur l'action du mercure sur le platine.*

Le mercure n'a aucune action sur le platine en barreaux; si l'on fait bouillir le mercure sur le platine, il s'attache légèrement à sa surface, mais il ne s'unit point avec lui. L'éponge de platine en poudre provenant de l'ammo-muriate de platine, agitée fortement avec du mercure et un peu d'eau acidulée avec de l'acide acétique, forme un amalgame qui a la consistance du beurre; on peut le conserver pendant plusieurs semaines. Il ressemble à l'amalgame formé par le courant galvanique entre le mercure et un sel ammoniacal. Passé sur un filtre, l'eau est absorbée et le mercure revient à l'état fluide. L'auteur assure qu'il se dégage de cet amalgame un gaz détonant. Le mercure est oxidé en partie, et on trouve dans la solution de l'acétate de mercure. Il ne put obtenir rien de semblable avec l'amalgame d'or ou d'autres métaux. Il paroîtroit en conséquence, que quand le platine est fort divisé, et qu'il y a de l'eau et un acide, il y a action électrique entre le platine et le mercure et décomposition de l'eau. L'hydrogène reste à l'état de gaz et une partie de l'oxigène se combine avec le mercure.

Notre auteur croit que l'action électrique communique

une attraction adhésive aux particules du métal, qui retient celles du liquide et des composés aériformes, le tout formant ainsi un composé écumeux, dans lequel la fluidité du mercure est détruite. Ce composé est tellement semblable à l'amalgame ammoniacal formé par le courant électrique ou par l'amalgame de potassium et de mercure placé sur un sel ammoniacal, que l'auteur ne peut s'empêcher de croire que ces deux composés sont dus à la même cause. Quand l'amalgame ammoniacal est formé par le courant galvanique, il ne se produit plus aussitôt que l'action galvanique cesse, l'action électrique cessant alors: mais s'il est produit par l'amalgame de potassium et de mercure, l'action électrique dans ce cas est le résultat de l'action des deux métaux, le potassium et le mercure; et elle existe et par conséquent l'amalgame se forme, tant qu'il y a du potassium à l'état métallique. Dans l'action décrite ci-dessus, entre l'éponge de platine en poudre et le mercure, les deux métaux étant permanens, l'effet dure plus long-temps, et l'amalgame peut se conserver pendant plusieurs semaines. Cette nouvelle explication de la singulière expérience de la production de l'amalgame ammoniacal, mérite l'attention des chimistes, et peut faire naître des doutes sur la prétendue *métallisation* de l'ammoniaque, et sur l'existence supposée d'un composé de mercure et d'ammonium.



HISTOIRE NATURELLE.

HISTOIRE DE LA BOTANIQUE GENEVOISE; Discours prononcé dans une solennité académique par Mr. le Prof. DE CANDOLLE. (*Mémoire de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève*; T. V. Part. I.)

Chaque année dans la cérémonie où se fait la distribution des prix remportés aux concours par les élèves du collège de Genève, il est d'usage que l'un des Professeurs de l'Académie, prononce un discours dont le sujet est ordinairement tiré de la branche d'études qui fait l'objet de son enseignement. Cette coutume a souvent donné naissance à des morceaux distingués, dont quelques-uns ont été extraits dans notre Recueil; de ce nombre doit être celui qui a été prononcé en 1830 par Mr. De Candolle et qui est publié dans le T. V des Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de notre ville. Il a pour sujet l'histoire de la botanique à Genève; bien que cette histoire s'arrête précisément au point où cette science devoit recevoir un si grand développement de l'auteur même du discours, cependant elle renferme plusieurs morceaux fort intéressans, et empreints de l'esprit éminemment philosophique qui distingue les vues scientifiques de Mr. D. C. Laissant de côté des détails curieux sur les botanistes qui précédèrent Ch. Bonnet, tels que Léri, Chabrey, Fatio,

Cramer, Calandrini, Trembley, etc., nous extrairons ce qui concerne ce grand naturaliste, ainsi que les articles consacrés à J. J. Rousseau, De Saussure et Senebier, et nous terminerons par quelques réflexions générales suggérées à l'auteur, par cette revue de la marche de la science dans sa patrie.

«Parmi les disciples de Calandrini,» dit Mr. De Candolle, «nous devons placer au rang le plus élevé, celui qui a le mieux développé ses idées, mais qui leur a tellement prêté l'appui de ses ingénieuses expériences et de sa profonde logique, que le public, par une erreur excusable, les lui a attribuées en entier. Charles Bonnet se présente à nous comme le coryphée de nos naturalistes, et l'exposition détaillée de ses travaux mériteroit à elle seule un discours étendu. Un juge digne de l'apprécier, Mr. Cuvier, a déjà rempli cette tâche devant l'Institut de France, dont Bonnet a été le premier associé genevois. Je dois laisser ici de côté et le métaphysicien et l'observateur des insectes, pour ne voir que la partie des travaux de Bonnet qui se rapporte au règne végétal, elle suffiroit à elle seule pour lui faire une réputation brillante. Peut-être même est-ce la partie de ses ouvrages qui durera le plus long-temps après lui.»

«La vie de Ch. Bonnet est un exemple frappant du danger de juger les jeunes gens d'après un seul talent; il n'avoit aucun goût pour les langues mortes, et fut par conséquent un mauvais écolier de collège. Sa passion pour l'observation de la nature se développa de bonne heure et se porta d'abord sur l'étude des insectes : on étoit alors si peu familiarisé parmi nous avec ce genre

de recherches, qu'on tentoit de le ridiculiser par le surnom de Bonnet *l'insecte*, dont on lui fait aujourd'hui un titre de gloire. L'affoiblissement de sa vue le détourna d'une étude qui exige l'emploi continuel de la loupe, et l'engagea à s'occuper de recherches relatives à la vie des plantes ; il raconte lui-même qu'il y fut entraîné par Calandrini, et que son premier but fut de vérifier les observations de celui-ci sur le mouvement des feuilles. Dans la fin de sa vie, il fut détourné de l'étude de la nature par cette science de la métaphysique, qui a enlevé à la recherche des faits un si grand nombre d'esprits distingués. Heureusement elle s'est emparée exclusivement de Ch. Bonnet, assez tard pour qu'il ait eu le temps de consacrer à l'étude de la nature la partie la plus virile de son existence. »

« Sans m'astreindre à citer ici ses nombreux ouvrages, je rappellerai en peu de mots les faits et les théories dont il a enrichi la science. »

« Dans ses recherches sur les feuilles, il a fait connoître le premier, avec précision, en partie d'après Calandrini, leurs divers modes de distribution régulière sur la tige, et a cherché à la lier avec leur emploi physiologique : il a parfaitement montré l'immense différence de leurs deux surfaces, la position déterminée de chacune d'elles, et la force avec laquelle la feuille se retourne lorsqu'on la dérange de sa situation naturelle ; il a prouvé l'absorption des sucs en certains cas par les feuilles, mais l'a peut-être trop généralisée ; il a cherché les causes des mouvemens qu'on a coutume de classer sous le nom de sommeil, et s'il ne les a pas découvertes, il a du moins

signalé les fausses routes ; il a très-bien démontré que la couleur verte des végétaux tient à l'action de la lumière solaire, mais il a mal à propos cru devoir trop attribuer à la chaleur la distribution des tiges vers la partie ouverte des appartemens. Il a suivi et varié avec soin les injections colorées, et a très-bien prouvé que la sève entre par l'extrémité des racines et monte par le corps ligneux ; il a étudié le grand phénomène de la direction ascendante des tiges et des branches, et a signalé les exceptions que le gui et quelques autres végétaux présentent à cette loi. Il a appelé l'attention sur cette singulière couleur bleue que certains champignons coupés acquièrent à l'air, phénomène qui a depuis été étudié par deux autres Genevois, MM. J. L. Saladin et Macaire. Il a apprécié, peut-être un peu exagéré, l'influence des cotylédons dans la germination ; il a donné quelqu'attention aux monstruosités des plantes, et en a décrit quelques-unes avec soin ; il a montré enfin, qu'il comprenoit bien toute la force de l'organisation, en combattant l'idée alors assez répandue et adoptée par J. A. Trembley, que chaque plante tire du sol la nourriture qui lui est spécialement propre, et en prouvant, au contraire, que les plantes pompent du terrain les mêmes alimens, mais les combinent diversement d'après la structure de leurs organes. »

« Les théories générales que Bonnet adoptoit en histoire naturelle, sont l'échelle non interrompue des êtres, et l'emboîtement des germes. »

« La première n'est que le développement du fameux adage des anciens ; *natura non facit saltus* : c'est l'idée fondamentale de la Contemplation de la nature. Cet ou-

vrage, écrit dans un style élevé, présente un tableau intéressant des idées et des connoissances de l'auteur sur l'ensemble de l'histoire naturelle, et fixe l'attention par la grandeur des idées qu'il présente à l'esprit. Il fut traduit dans toutes les langues de l'Europe, et contribua à répandre la réputation de Bonnet dans cette partie du public qui aime les généralités plus que les faits de détail. Peut-être à cette époque (1764), où les idées de classification naturelle étoient si peu répandues, étoit-il impossible de faire un meilleur ensemble des faits connus; mais les naturalistes ont pu cependant, avec justice, reprocher à Bonnet d'avoir beaucoup exagéré les transitions d'une classe à l'autre, de les avoir souvent établies sur de simples apparences, et non sur la symétrie réelle de l'organisation; d'avoir enfin donné trop d'importance à certains faits particuliers qu'il a souvent négligé de comparer avec leurs vrais analogues. Le plan même de cet ouvrage a souffert de ce que l'auteur étoit étranger aux idées de classification et aux connoissances d'anatomie. Mais toute la partie physiologique, tout ce qui tient aux mœurs des animaux et à la comparaison des deux règnes, mérite encore d'être lu avec intérêt, et a résisté à ce terrible critère du temps, qui, de nos jours, semble encore avoir accéléré sa marche.»

«La théorie de l'emboîtement des germes, dont on trouve la première trace dans la thèse de Trembley et qui comprend celle de leur préexistence dans l'organe femelle, et de l'évolution successive de tous les organes et de tous les individus, fait le sujet du grand ouvrage de Bonnet sur les Corps Organisés, publié en 1762. Cet

ouvrage est le monument le plus remarquable de son génie méditatif. La théorie qu'il y expose, quoique effrayante au premier coup-d'œil, y est présentée avec cet art admirable, fruit d'une profonde logique et d'une entière conviction. Elle divisa, dès son origine, les naturalistes en deux camps opposés ; mais ceux même qui sont les moins disposés à l'admettre, ne peuvent nier le talent admirable avec lequel Bonnet l'a exposée, et la grande influence qu'elle a exercée sur notre siècle. On lui doit, dès son apparition, les plus beaux travaux de Spallanzani : elle compte parmi ses adhérens plusieurs des premiers naturalistes de l'Europe, et quoique vivement attaquée dans ces derniers temps, elle pourroit bien sortir encore victorieuse de cette épreuve. Tout au moins est-on forcé d'avouer que, si elle étonne dans son ensemble, si elle semble inapplicable à quelques faits, elle se présente, pour le plus grand nombre, comme une image qui représente assez bien la réalité, comme un guide qui trompe rarement dans l'application.»

« Ai-je besoin d'ajouter que le profond et modeste Charles Bonnet, fut de son vivant et d'un avis unanime, placé dans les premiers rangs des savans, que toutes les principales académies de l'Europe le reçurent dans leur sein, que ses ouvrages furent traduits dans toutes les langues, que les botanistes consacrèrent son nom à un genre de plantes? Ces hommages, précieux à mentionner pour d'autres, sont presque sous-entendus en parlant d'un homme de cet ordre. . . . . »

« Cependant, sous l'influence de Bonnet et de Haller, s'élevoit Horace Bénédict de Saussure. Profond phy-

sicien, habile géologue, il a concouru puissamment à la réputation scientifique de Genève; on sait moins que la botanique peut aussi le réclamer, et que les premiers essais de sa jeunesse ont été des recherches sur l'écorce des feuilles et des pétales. Il a décrit avec beaucoup de soin la cuticule des feuilles, qu'il a montré être un organe plus compliqué qu'on ne l'avoit cru; il a fait connoître avec précision, sous le nom de glandes corticales, les pores de cette cuticule, que Guettard avoit vaguement désignés sous le nom de glandes milliaires et que nous nommons aujourd'hui stomates; il discute enfin leur usage, et paroît s'attacher à l'idée de les considérer comme des organes absorbans. Mais dès l'année même de la publication de cet opuscule, nommé professeur de philosophie, il se livra tout entier à l'étude de la physique et de la géologie. Les succès brillans qu'il a obtenus indiquent assez que c'étoit la vraie destination de son génie. Il revint de temps en temps au règne végetal, soit pour tâcher d'indiquer le mode d'action de l'irritabilité dans l'ascension de la sève, soit pour observer les oscillatoires des eaux thermales d'Aix, soit pour mentionner les plantes rares de quelques montagnes, soit enfin pour étudier la rouille des blés, qu'il a l'un des premiers reconnue pour un champignon parasite. Mais il semble que la vogue qu'obtinrent alors en botanique les systèmes artificiels, tendirent à le dégoûter tout à fait de cette science, qui aime cependant à se rappeler son début. J'ai voulu consacrer ce souvenir, en donnant le nom de *Saussurea* à un genre de Composées, dont une partie habite les hautes Alpes, théâtre des principaux

travaux de de Saussure ; tandis que l'autre, originaire des lacs salés de la Sibérie, rappelle ceux de son fils sur l'introduction des matières salines dans les végétaux.»

« L'étude des plantes fut l'essai des forces naissantes de de Saussure ; elle fut le délassement et la consolation des vieux jours de J. J. Rousseau. L'aimable science, comme Linné l'appeloit, se modifie selon les goûts et les âges de ses adeptes. Veut-on se livrer à des travaux sérieux et difficiles, à des recherches délicates? Aime-t-on, ou ces résultats généraux qui se lient à l'ensemble de la nature, ou ces applications utiles qui agrandissent le domaine de l'homme? On les voit apparoître en foule à l'appel de celui qui connoît l'art difficile d'interroger la nature. Flore est alors digne sœur d'Uranie. Ne cherche-t-on dans l'étude des fleurs qu'une occasion d'admirer, par un exemple borné, l'ordre universel du monde, un intérêt à ajouter à l'aspect des jardins ou aux promenades solitaires dans les champs et les montagnes, une diversion aux peines morales ou aux injustices des hommes? Alors Flore est une déesse amie et favorable qui verse le calme sur ses adorateurs. Chacun connoît que c'est ainsi que J. J. Rousseau fut entraîné vers elle; il en avoit détourné les regards, quand on ne lui montroit que des médicamens dans les fleurs les plus élégantes; il y revint quand, herborisant avec Bernard de Jussieu, il sentit les principes de cet enchaînement des êtres, de cet ordre sublime, dont ce savant modeste a révélé les premiers traits. Les élèves se pressoient autour de ces deux hommes si diversement célèbres; et l'amour de Jean-Jacques pour la botanique compta parmi les causes qui concoururent

alors à son développement en France. A l'époque où parurent les *Rêveries* du Promeneur solitaire, le Jardin des Plantes de Paris ne désemplissoit pas de dames élégantes et de gens du monde (1), qui venoient pour voir la Pervenche, qu'ils avoient auparavant cent fois foulée aux pieds sans l'observer. Rousseau se plaisoit à propager le goût de la science, qui apportoit du charme dans sa vieillesse; ses Lettres sur la botanique, adressées à une femme (2) qu'il aimoit comme une sœur, et que j'ai depuis aimée comme une mère, sont un modèle de la grâce et de la simplicité que comporte le style élémentaire. Inspirées par le bon sens et le génie de Jussieu, elles sont encore aujourd'hui ce que les commençans peuvent lire de plus clair, en abordant l'étude de la botanique. Son Dictionnaire est également remarquable par la précision des idées et l'heureuse simplicité du style. C'est pour rappeler ce genre de mérite, que le botaniste anglais Smith a donné à une plante étrangère le nom de *Roussea simplex*. Le buste qui a été placé dans notre Jardin botanique, l'a donc été avec justice, même sous le rapport scientifique. Et qui de nous n'a pas senti combien d'autres motifs se réunissoient pour honorer la mémoire de celui qui a illustré le titre de citoyen de Genève! Je me refuse au plaisir de les rappeler, car je raconte ici l'histoire de la botanique et non celle des hommes. Je sens trop bien, d'ailleurs, combien mon style accoutumé à tracer de simples descriptions d'êtres inanimés, seroit peu digne de peindre l'âme de feu de Jean-Jacques. »

(1) Je tiens ce fait de MM. Thouin et Desfontaines.

(2) Madame Delessert.

« Le point de vue sous lequel il avoit appris de Bernard de Jussieu à considérer les végétaux, auroit pu avoir une influence heureuse sur la botanique genevoise; mais son absence lui enleva toute action personnelle; et habitué comme on l'étoit alors au style aphoristique de la botanique linnéenne, on ne sut pas démêler tout ce que la simplicité des lettres de Rousseau receloit de vrai et d'important. L'étude du règne végétal resta donc bornée parmi nous à la physiologie, et Senebier, qui s'y voua avec zèle, fit faire de grands pas à cette partie importante de la science. »

« Après s'être occupé des recherches théologiques et bibliographiques que sa double qualité de pasteur et de bibliothécaire lui avoient inspirées; après avoir médité sur l'art d'observer, dont il a tracé les règles avec sagesse, Senebier se voua presque entièrement à l'étude des sciences physiques, et en particulier à la physiologie des plantes. Un cours de physiologie animale, que l'illustre docteur Tronchin fit dans nos murs, les conseils et la conversation de Bonnet, et surtout les traductions qu'à son instigation il fit des œuvres physiologiques de Spallanzani, furent les principales causes qui dirigèrent l'attention de Senebier sur la science de la vie. »

« Il avoit commencé ses études de physique par celle de la lumière; bientôt il chercha à se rendre compte des effets variés de cet agent sur la vie des êtres organisés et des plantes en particulier. Une découverte brillante de Priestley fut le signal des principaux travaux de Senebier. En étudiant l'usage des feuilles, Bonnet avoit placé des feuilles vertes sous l'eau au soleil, il vit des

bulles d'air s'en élever : il se demanda si ces bulles sortoient de la feuille ou de l'eau qui l'entouroit. Ayant mis ces mêmes feuilles sous de l'eau privée d'air, les bulles cessèrent de s'échapper; Bonnet en conclut que cet air sortoit de l'eau, et que le phénomène étoit étranger à la vie des plantes. Il manqua ainsi, pour avoir raisonné trop logiquement, une découverte qui aujourd'hui est l'une des bases de la théorie de la nutrition. L'art des expériences, quoique sans doute soumis en dernière analyse au raisonnement, exige de temps en temps ces prévisions hardies, ces soupçons à demi-motivés, qui font souvent deviner la vérité mieux que la rigoureuse logique. Dans le cours ordinaire de la vie, on doit marcher avec régularité dans les routes frayées; mais il est des momens où il faut par un saut hardi, savoir franchir les obstacles qui se présentent : c'étoit là le génie de Priestley; il vit les bulles d'air sortir des feuilles, il reconnut que cet air étoit ce gaz pur et merveilleux, qu'on a depuis nommé oxigène; il prouva ainsi que son émission étoit un fait physiologique, et poursuivant sa carrière chimique, il laissa à d'autres à démêler la partie vitale du phénomène : Ingenhousz et Senebier relevèrent le gant. Divisés d'abord sur diverses parties des faits, ils concoururent l'un et l'autre à les éclairer; mais Senebier s'étoit emparé du filon le plus riche, il l'a exploité avec persévérance, et a doté la physiologie végétale de faits importans.»

«Un seul suffiroit, par sa fécondité, pour établir son rang dans la science : il prouva que le gaz oxigène, exhalé par les feuilles sous l'eau au soleil, est dû à la décomposition de l'acide carbonique, soit dissous dans l'eau ambiante, soit introduit dans la sève végétale; il admit en

conséquence, que dans cette opération le carbone se fixe dans le tissu de la plante et forme la base de sa partie solide, tandis que l'oxigène, rejeté dans l'atmosphère, y vient sans cesse réparer l'altération que la combustion et la respiration des animaux y introduit. Cette grande découverte dévoila la base de la nutrition des plantes, et si un autre de nos compatriotes, que sa présence dans nos rangs m'empêche de nommer (1), a apporté plus de précision, plus d'habileté à en démontrer toutes les parties, l'idée fondamentale est entièrement due à Senebier. Celui-ci en comprit toute l'importance, et sa vie presqu'entière fut consacrée à l'étude des effets variés de la lumière sur les végétaux pendant leur vie et après leur mort. Non content d'avoir observé le grand fait de la décomposition de l'acide carbonique, il chercha à le varier sous toutes les formes, et à l'étudier dans une multitude de cas ; mais n'étant guidé par aucune idée de classification, il usa un temps précieux à des répétitions presque inutiles, et ne sut pas toujours tirer des faits mêmes qu'il avoit vus des conséquences justement généralisées. Cet inconvénient de méthode devint surtout sensible lorsqu'il voulut abandonner la marche expérimentale pour tracer le tableau complet de la science; il avoit rédigé le Dictionnaire de Physiologie végétale de l'Encyclopédie méthodique, mais il sentit combien cette forme alphabétique est difficile à concilier avec la série des idées : il reprit et étendit ce travail sous forme méthodique, et en fit sa *Physiologie végétale.* »

« Cet ouvrage quoique très-important, se ressentit de la

(1) Mr. Th. De Saussure.

direction des études, et je dirai volontiers du caractère de son auteur. Né à l'époque de la vogue des systèmes artificiels, il avoit confondu, dans un mépris commun, la classification avec la nomenclature, et s'étoit ainsi privé du seul moyen de mettre de l'ordre dans les idées générales. Accoutumé aux recherches de la physique et de la chimie pure, il a trop souvent négligé ce qui tient à la structure organique et à la force vitale. Jugeant de tous les hommes par sa bonté et sa véracité naturelles, il ne s'est pas toujours tenu en garde contre des récits plus ou moins hasardés. Mais si on cherche dans cet ouvrage, ce en quoi Senebier a brillé, on y trouvera d'utiles documens sur les rapports réciproques de la lumière, de la chaleur et de l'air avec les végétaux. Outre la grande théorie qui fait la base de son travail, on doit à Senebier de nouvelles preuves de l'introduction de la sève par la seule extrémité des racines; la distinction de la force, qui fait entrer l'eau dans la plante, et de celle qui l'élève jusqu'à son sommet; la connoissance plus précise de l'action de la lumière sur l'ascension de la sève; la comparaison entre la quantité et la nature de l'eau absorbée, et de l'eau exhalée par les végétaux; quelques idées sur la manière dont les plantes résistent à l'action du froid; et enfin les premières expériences exactes sur cette singulière chaleur que l'Arum développe pendant quelques heures de sa fleuraison.»

«Senebier, de concert avec son ami François Huber (cet aimable vieillard, qui a su si bien voir les abeilles par les yeux des autres), entreprit des expériences sur la germination; elles tendirent à démontrer et à apprécier

l'influence du gaz oxigène sur ce phénomène ; mais peut-être ce que cette association eut de plus curieux, fut de voir l'aveugle chargé de faire les expériences suggérées par le clairvoyant. »

« Senebier consacra encore un grand nombre de Mémoires à faire connoître l'histoire détaillée de cette singulière matière verte que Priestley avoit vue se développer comme d'elle-même dans l'eau ordinaire, et il chercha surtout à prouver qu'elle n'y provenoit point d'une génération vraiment spontanée. »

« Tant de travaux importans placèrent Senebier à un rang honorable parmi les physiologistes, et il l'auroit obtenu plus brillant encore s'il avoit soigné davantage l'élégance et même la simple clarté du style. Tout occupé de la recherche de la vérité, entièrement étranger à toute vanité, il sembloit se faire un devoir de mépriser le charme qui résulte d'un heureux choix d'expressions, et lui-même en convenoit avec cette naïveté qui le caractérisoit et qui désarmoit toute critique. Sans avoir jamais professé, il a beaucoup contribué à conserver dans notre ville l'amour des sciences naturelles : depuis la vieillesse et la mort de Bonnet, depuis que de Saussure avoit abandonné l'étude des végétaux, c'est Senebier qui nous en a conservé la tradition. . . . . »

« Il résulte de ce tableau rapide, » dit Mr. De Candolle en terminant son discours, « que la botanique descriptive a eu, jusqu'à nos jours, peu d'attraits pour les savans genevois; mais que la physiologie des végétaux a presque entièrement fixé l'attention de ceux d'entr'eux qui ont dévoué leur temps à l'étude du règne végétal. Ce

contraste peut tenir sans doute à ce qu'éloignés des ports de mer, dépourvus de grandes collections, ils n'ont pu prendre intérêt à des travaux qui supposent la possibilité de voir beaucoup de plantes étrangères; mais on ne peut cependant assez s'étonner que nos pères, qui aimoient leur patrie, qui dès long-temps ont étudié les montagnes dont elle est entourée, aient si long-temps et si complétement négligé l'étude des plantes remarquables qui les décorent pendant l'été. La cause de la prédilection exclusive qu'ils ont donnée à la physiologie, me paroît tenir à la nature même de notre école. Dans l'origine, elle étoit toute théologique; or, la théologie remonte sans cesse à l'étude des causes, et en transportant cette disposition d'esprit à d'autres études, on a dû mettre toujours plus de prix parmi nous à cette recherche piquante, mais souvent trompeuse, des relations de la cause à l'effet, plutôt qu'à l'observation plus modeste, mais plus certaine, des faits et de leurs rapports de coexistence.»

«Après la théologie, ce furent les études de mathématique et de physique qui préparèrent aux premiers essais relatifs à l'histoire naturelle, et ces essais conduisoient plus à la physiologie qu'à la classification.»

«Le succès couronna cette direction des savans genevois, et les y entraîna d'autant plus. Il est remarquable, en effet, que sur les quatre physiologistes qui ont éminemment éclairé le règne végétal pendant le 18me siècle, Hales, Bonnet, Duhamel, Senebier, nous pouvons en revendiquer deux pour notre petite patrie.»

«Cependant les lacunes qu'on peut encore remarquer dans leurs travaux, s'expliquent par la position où ils se

trouvoient. L'absence, non-seulement de tout enseignement d'anatomie, mais de toute occasion de voir la pratique de cette science, l'absence de tout enseignement méthodique sur les êtres organisés, les a privés de toutes les connoissances souvent les plus simples sur la structure organique; l'absence de toute collection les avoit rendus étrangers aux premières idées de classification. Nous pouvons espérer, grâce aux efforts faits dans ces dernières années, que les connoissances d'organographie et de classification ouvriront de nouveaux champs de recherches à l'activité de notre jeunesse, et que ceux qui, sortis de ses rangs, continueront l'étude attrayante de la physiologie, trouveront dans ces études des moyens plus sûrs pour s'y diriger utilement. On n'invente point, en effet, ni les formes des êtres, ni leurs degrés divers de ressemblance et d'analogie; il faut les voir, il faut les voir souvent. Le Jardin, le Conservatoire de Botanique, fondés dans notre ville, donneront donc, il faut le croire, un nouvel essor à ces études. Nos anciens, privés de ce secours, en avoient senti la nécessité. Bonnet avoit légué une somme assez considérable pour fonder un Jardin; Gosse et Colladon avoient fait une foule d'essais pour introduire la culture des plantes des Alpes; la Société d'Histoire Naturelle avoit commencé à organiser un jardin botanique, confié à Mr. Micheli, et a toujours mis un vif intérêt à ce genre d'institution. Nous le possédons maintenant: nos jeunes gens s'accoutumeront à voir les plantes; des idées justes sur leurs formes, leur classification et leurs rapports, se glisseront graduellement dans leurs esprits, en même temps que des végétaux utiles ou élégans vien-

dront varier l'aspect de nos potagers et nos parterres. »

« Une seconde réflexion a dû, ce me semble, naître dans vos esprits à l'ouïe du récit que j'ai tenté de vous faire. Vous avez peut-être été frappés de cette filiation successive d'idées analogues, qui, mises pour la première fois en avant par Calandrini, ont été successivement élaborées par Trembley, Bonnet, Senebier, et quelques autres; c'est là un exemple assez remarquable de cette influence de la conversation familière, de cette intimité amicale qui a toujours régné entre les savans de notre ville. Nous tous, qui vivons aujourd'hui, nous avons hérité de nos devanciers le goût de certaines études, l'habitude de certaines idées, la connoissance de certains principes, l'usage de certains appareils; et il n'est guère d'entre nous, dont une partie des travaux ne se rattache à quelques-uns des leurs. Que sais-je? N'est-ce point l'observateur des Polypes, qui a fait naître l'historien des Conferves? La découverte de la décomposition de l'acide carbonique, n'est-elle point l'origine de ces brillantes recherches chimiques sur la végétation? Et moi-même, si j'eusse été étranger à Bonnet, à de Saussure et à Senebier, peut-être n'aurois-jamais pensé à étudier, ni la végétation du guy, ni les pores corticaux, ni l'influence de la lumière sur le sommeil des plantes. Cette disposition a ses dangers, puisqu'elle tend à créer l'esprit d'école; mais elle a son charme et son utilité quand on ne l'exagère pas. Nous sommes tous héritiers intellectuels de nos devanciers. Ceux qui nous ont tracé la route ont mérité notre reconnoissance: tâchons que ceux qui nous suivront en disent autant de nous. Importons de toutes parts dans notre petite patrie

les vérités qui agrandissent l'esprit humain, afin d'ouvrir une route plus large à nos successeurs. Organisons avec zèle tous les moyens de leur faire connoître les productions de la nature, afin que leur ensemble frappe mieux leurs regards. Apprenons-leur à aimer les faits avant les théories, sans dédaigner toutefois l'utile influence des lois générales. Apprenons-leur à ne jamais nous croire sur parole, à savoir douter dans la limite où le doute n'arrête pas l'essor de la vérité. Alors, sans crainte de prendre l'esprit étroit de l'école, ils jouiront de tout ce qu'il y a de bon dans la communication des idées. La lecture des livres est sans doute le premier moyen d'instruction, mais elle est loin de suppléer à cet enseignement oral, à cette instruction de tous les instans, à ces encouragemens d'une amitié éclairée. Les travaux scientifiques, vus de loin, paroissent ordinairement trop difficiles. Aristote, Newton, Linné, nous apparoissent à distance, comme des génies immenses qu'on ne peut tenter d'imiter : quand on les voit de près, on observe l'art secret qui développa leurs talens, cet exercice qui met tout à profit, cet esprit d'ordre qui donne de la valeur à tous les instans. En vivant avec des hommes habiles, on se grandit peu à peu à leur taille. C'est pourquoi il est si difficile d'établir une bonne école là où elle n'existe pas, et si facile de continuer des traditions existantes. Nous possédons cet avantage : nous ne le laisserons pas perdre. J'en atteste, et les bonnes dispositions de notre jeunesse, et l'intérêt que la population entière porte aux études, et le zèle de mes collègues pour soutenir la gloire de l'Académie, et le bonheur de posséder un clergé ami des sciences, et le soin éclairé que

notre Gouvernement met à les protéger et à les doter d'utiles institutions. »



MINÉRALOGIE.

NOTE SUR LA GISMONDINE DE CARPI, ET SUR UN NOUVEAU MINÉRAL DES ENVIRONS DE ROME; par L. A. NECKER, Prof. (*Lue à la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève, le* 20 *Janvier* 1831).

Mr. le Prof. Auguste De La Rive m'a transmis, il y a quelque temps, pour l'examiner, un minéral trouvé dans les environs de Rome, et que Mr. le Prof. Joseph Baruffi, de Turin, lui avoit envoyé.

Comme ce minéral offre une forme cristalline ou plutôt un mode de groupement de plusieurs cristaux, dont je ne retrouve l'analogue que dans la *Gismondine* de Carpi, j'ai dû d'abord le comparer avec cette substance.

Ayant pu examiner et étudier de fort beaux échantillons de gismondine donnés par Carpi lui-même, l'un à Mr. le Prof. Théodore De Saussure et deux autres à Mr. Moricand, et par conséquent parfaitement authentiques, j'ai reconnu à l'instant que la description de Carpi laissoit beaucoup à désirer, tant pour la détermination de

la forme primitive que par l'omission de plusieurs caractères essentiels et de plusieurs particularités remarquables que présente cette substance. Voici en conséquence quelques corrections et quelques supplémens nécessaires à ajouter à la description primitive faite par Carpi et copiée ensuite par la plupart des auteurs qui ont mentionné la gismondine.

La forme primitive n'est point un octaëdre régulier ; le mode de groupement que présentent la plupart des échantillons, est étranger aux modes de groupemens, aux hémitropies et aux transpositions qu'offre dans une multitude de substances, l'octaëdre régulier.

Les octaëdres que présente la gismondine ne sont pas en effet des octaëdres simples; mais ils sont formés par la réunion et la pénétration réciproque d'un certain nombre d'octaëdres rectangulaires et plus surbaissés que l'octaëdre régulier; les axes principaux de ces octaëdres, ou coïncident, ou sont parallèles les uns aux autres; et leurs arêtes terminales (car l'angle solide du sommet est remplacé par une arête, ce qui rend ces octaëdres cunéiformes) se coupent à angle droit, formant ainsi un croisement cruciforme analogue à celui de l'harmotome. Les faces des octaëdres sont marquées par des stries diagonales qui se coupent en forme de rhombes. Il y avoit dans cette structure compliquée quelque chose qui rappeloit le groupement de l'harmotome; mais dans le premier échantillon que j'examinai, il ne se trouvoit aucune face parallèle à l'axe, qui donnât un caractère plus certain qu'une simple analogie dans le mode de croisement des individus cristallins, pour rapprocher la forme de la gismondine de celle de l'har-

motome. En examinant, cependant, un des échantillons de Mr. Moricand, non-seulement je vis apparoître ces faces du prisme au milieu des groupes octaëdres; mais je vis, ce qui est plus remarquable, ces mêmes groupes accompagnés d'une foule de petits cristaux simples et isolés présentant la forme de l'harmotome dodécaëdre. Dès lors je n'aurois eu plus de doute sur l'identité de forme entre les deux susbstances, et j'aurois prononcé à l'instant que les octaëdres surbaissés, sans prisme, qui se groupent dans la plupart des échantillons de gismondine, étoient réellement des octaëdres primitifs semblables à ceux de l'harmotome. Mais la forme rectangulaire de la base de ces octaëdres, jointe à l'arête terminale qui remplace l'angle de leur sommet, ne s'accordoient pas bien avec la forme de l'octaëdre symétrique ou à base carrée, que la plupart des minéralogistes assignent pour forme primitive à l'harmotome. Une observation de Mr. Mohs a fait évanouir cette difficulté en montrant que la forme primitive de l'harmotome est réellement un octaëdre rectangulaire; c'est ce qu'il est facile de voir à l'inspection des figures 22 et 40 du second volume du *Grundriss* de cet auteur, où l'on trouve les faces *s* et *t* qui ne naissent que sur deux seulement des arêtes de l'angle solide terminal, et ne se répètent pas sur les deux autres. Il devient clair d'après cela, que la forme de la gismondine est, si ce n'est identique, du moins très-analogue à celle de l'harmotome, et que les stries qui paroissent en forme de rhombe sur les faces de la première de ces substances, sont analogues aux bords des rhombes formés par les faces P dans l'harmotome dodécaëdre.

La gismondine raie foiblement le verre, son éclat est vitreux passant au gras, elle est transparente et incolore. Dans le matras elle donne de l'eau, perd sa transparence, blanchit et devient terreuse ; sa poussière forme une gelée verte dans l'acide muriatique chauffé et concentré. Ces deux caractères réunis prouvent que c'est un hydrosilicate.

L'analyse de Carpi ne pouvant se prêter au calcul atomistique prouve un défaut d'exactitude dans les proportions ; cependant, elle nous apprend que ce minéral ne renferme point de baryte, mais se compose de silice, de chaux, de magnésie, d'oxide de fer et d'alumine.

Cette absence de baryte, aussi bien que la propriété de former une gelée avec l'acide muriatique, distinguent la gismondine de l'harmotome ordinaire d'Andreasberg, mais la rapprochent de la phillipsite de Levy, qui se trouve à Aci-Reale en Sicile, et de la substance nommée harmotome de Marbourg par Gmelin ; ces deux minéraux qui ont une forme semblable à celle de l'harmotome, ne contiennent point de baryte. Mais là cette terre est remplacée par des bases isomorphes, la chaux et la potasse qui contiennent, comme la baryte, deux atômes d'oxigène. L'harmotome de Marbourg se dissout en entier dans l'acide muriatique étendu, d'après Gmelin ; la phillipsite n'a pas été étudiée sous ce rapport.

Malgré quelques différences dans les caractères chimiques, qui probablement dérivent de la substitution de diverses bases isomorphes les unes aux autres dans une combinaison analogue, on voit clairement, ainsi que Mr. Léonhard semble l'indiquer, que la gismondine, l'har-

motome de Marburg et la phillipsite forment un groupe dont l'harmotome barytifère, l'espèce la plus commune et la plus anciennement connue, est le type.

J'en viens maintenant au minéral trouvé près de Rome. Au premier abord, j'avois cru qu'il pouvoit faire partie de ce même groupe des harmotomes. J'en jugeois ainsi par sa forme, qui présente, de même que la gismondine, un octaëdre rectangulaire, moins surbaissé cependant que celui de ce dernier minéral, mais également formé par l'union, avec pénétration réciproque et croisement rectangulaire, de divers octaëdres dans lesquels l'angle solide du sommet est remplacé par une courte arête. Au reste, les cristaux sont si petits, n'ayant que d'une demi à une ligne de diamètre, qu'il faut se servir d'une bonne loupe pour observer ces particularités, et qu'il est impossible, comme dans la gismondine, de voir des stries sur les faces, ou de petits cristaux individuels isolés au milieu de ces groupes.

Sa couleur est blanche, il est légèrement translucide, sa surface est matte, et d'un aspect terreux; sa cassure, qui n'offre aucune trace de clivage net, ni de structure lamellaire, est vitreuse, inégale, ou sub-conchoïde. L'éclat intérieur est vitreux, mais foible. Sa dureté, que je n'ai pu essayer vû la petitesse des cristaux, a été trouvée par Mr. Baruffi, qui apparemment en a eu de plus volumineux à sa disposition, supérieure à celle du verre. Il est très-fragile. Ce minéral se réduit en gelée, d'un blanc verdâtre, dans l'acide muriatique chauffé. De l'acide sulfurique versé dans cette solution étendue d'eau, n'a donné aucun précipité; ce qui prouve l'absence de la baryte dans sa composition,

Au chalumeau, sur la pince, il fond difficilement en verre bulleux. Dans le matras, même avec une chaleur assez forte pour fondre le verre, il conserve son aspect et sa translucidité, et ne donne pas d'eau.

Il est disséminé dans une roche de pyroxène verd olive, poreuse et caverneuse; il tapisse sous forme de géode les cavités de cette roche, avec des cristaux de grenat mélanite émarginé, brun très-foncé et translucide à une vive lumière, et avec du mica hexagonal brun ou bronzé. J'ai aussi reconnu dans un fragment de cette roche pyroxénique, une petite masse d'amphigène facile à distinguer, à sa cassure et à son éclat, du minéral que je décris ici.

C'est à Galloro près de la Ricia, aux environs de Rome, que cette substance a été trouvée.

Mr. Baruffi, dans sa lettre à Mr. De La Rive, dit que Mr. Smithson, chimiste anglais, avoit entrepris à Gênes l'analyse de cette substance peu de temps avant sa mort, mais que cette analyse n'a pu être retrouvée. On a su seulement par Mr. le Prof. Viviani de Gênes, qu'il n'y avoit pas trouvé d'alcali.

La quantité qui a été envoyée à Mr. De La Rive est trop petite, et le minéral trop disséminé dans sa gangue, pour s'en procurer assez, et surtout suffisamment pur, pour en faire une analyse exacte. Il y auroit toujours d'ailleurs, malgré les soins apportés au triage, la crainte d'un mélange avec l'amphigène qui se trouve associé dans la même gangue et présente la même couleur.

Mr. Baruffi montre très-bien que ce minéral ne doit pas être confondu avec l'amphigène, et qu'il en diffère en ce qu'il se fond plus facilement au chalumeau et en ce

qu'il n'altère pas la couleur du sirop de violette ; nous ajouterons qu'il en diffère par sa forme, qui est du système prismatique rectangulaire, incompatible avec celle du système tétraëdrique auquel appartient l'amphigène.

Quoique rapproché par sa forme de la gismondine et des harmotomes, il offre avec ces substances une différence très-essentielle, en ce que l'absence d'eau le classe parmi les silicates anhydres.

Cette circonstance jointe à sa dureté, à sa cassure et à sa propriété de faire gelée avec les acides, le rapproche des minéraux du genre de la haüyne, de la sodalite et de la lazulite ; mais l'absence d'alcali dans sa composition et sa forme incompatible avec celles de ces substances, l'en distinguent suffisamment.

La mellilite seroit le minéral dont celui-ci se rapprocheroit le plus par l'ensemble de ses caractères et par sa forme ; mais il offre encore avec lui trop de différence dans le *facies* et surtout dans la couleur, pour qu'on osât prononcer l'identité sans avoir reconnu les dimensions de la forme primitive, qui pourroient être fort différentes et qui ne sont connues, ni pour l'un, ni pour l'autre minéral, ou sans une analyse exacte qui manque aussi pour tous les deux. Tout ce qu'on sait de la mellilite, c'est qu'elle ne contient point d'alcali, ce qui est encore un point de ressemblance.

D'après ces considérations minéralogiques, il me paroît très-probable, ainsi qu'il l'a paru à Mr. Smithson, d'après ses épreuves chimiques, que ce minéral est nouveau et doit constituer une espèce distincte. Je ne trouve pas cependant convenable de lui donner définitivement un nom, jusqu'à ce qu'on ait acquis une connoissance plus

complète de sa nature, par l'examen de cristaux plus volumineux que ceux que j'ai eus entre les mains.

Mais si cet examen venoit plus tard à confirmer l'opinion que je viens d'émettre, je rappellerois que, lorsque tous ceux qui ont traité des minéraux ont vu leur nom donné à des espèces, il est à regretter qu'un savant qui a rendu les plus grands services à la science par les nombreux et importans caractères qu'il lui a fournis dans les essais au chalumeau, et par la grande lumière qu'il a jetée sur la composition des minéraux, au moyen du calcul des analyses et des formules qu'il a imaginées, ne voie pas encore le sien sur cette liste. Le nom de *Berzeline* donné à une espèce minérale, rappelleroit les obligations nombreuses qu'a la science à cet illustre chimiste.



AGRICULTURE.

GUIDE DU PROPRIÉTAIRE DE BIENS RURAUX AFFERMÉS;

par Mr. de Gasparin.

(*Cinquième extrait. Voyez le Cahier précédent, p.* 387.)

Suite du Chapitre IV. *Améliorations par des travaux continus, ou périodiques.*

Art. 3. —*Des nouvelles cultures.*

Ce n'est guères par le moyen d'un fermier, qu'on peut introduire une culture étrangère à un pays. Le succès dans une entreprise pareille, tient à trop d'élémens divers

pour qu'il soit possible d'en être sûr, même après s'être entouré de tous les renseignemens que la science peut offrir. A plus forte raison un homme dépourvu de ces ressources, craindra-t-il de faire un essai coûteux et problématique.

En effet, la réussite d'une pareille introduction tient à tant de conditions diverses, de climat, de nature de terrain, de genre de culture, du nombre de bras qu'elle nécessite, de parfaite connoissance de cette culture, de facilité de débouchés, qu'il est presque certain qu'un fermier y échouera.

Ainsi, l'auteur prend pour exemple la culture de la garance. Il semble d'abord que rien ne soit plus facile que de la transporter partout. Elle réussit dans les climats les plus divers, et elle est d'un usage général dans toutes les manufactures de tissus du monde. Néanmoins, elle ne pourroit pas être introduite avec succès dans les terres fortes, où les frais de culture deviennent excessifs, dans les pays où l'on ne pourroit pas réunir simultanément une grande quantité de bras pour arracher promptement les racines, dans ceux où cette opération se rencontre avec les travaux de la semaille des blés, dans ceux enfin où il n'y a pas déjà des établissemens de commerce, des négocians spéculant sur cette marchandise, des moulins pour la réduire en poudre, etc.

Ce n'est pas que Mr. de Gasparin veuille décourager toute tentative de culture nouvelle. L'introduction de la culture de la garance, des plantes à soude, des plantes oléagineuses, qui ont enrichi des provinces entières, témoignent combien les cultures nouvelles, introduites avec prudence,

et suivies avec industrie et habileté, peuvent être avantageuses. Mais il recommande de commencer en petit, et pense qu'il est juste que le propriétaire prenne entièrement sur lui les frais de cet essai. Il émet et recommande le sage principe d'essayer souvent, d'essayer dans des proportions qui ne compromettent pas la fortune de l'expérimentateur, et de suivre avec courage et persévérance : ceux qui auront été constamment heureux, ne manqueront pas d'imitateurs.

Il n'est pas toujours question de l'introduction d'une nouvelle production dans l'agriculture : plus souvent il ne s'agit que de se procurer les meilleures variétés qui se trouvent déjà dans le pays. On ne sauroit croire combien un meilleur choix de semences peut changer la face d'une culture, lorsqu'on fait succéder une variété abondante et productive à une espèce abâtardie et chétive. Ainsi, un changement dans les cépages, a rendu la culture de la vigne à des pays où elle déclinoit visiblement; le choix d'une bonne variété de pommes de terre, a introduit cet aliment pour la nourriture des hommes, là où une mauvaise variété n'étoit destinée qu'à la nourriture des bestiaux.

Il y a des changemens incroyables à opérer dans la culture du blé par ce seul genre de perfectionnement; et les changemens de semences doivent être fréquens dans les pays où le blé est sujet à devenir chétif, rétréci et peu abondant en farine. On doit toujours choisir la semence que l'on doit se procurer, dans les pays qui ont la réputation d'en produire de beaux. Mais souvent aussi il suffiroit que le propriétaire reconnût quelle est la por-

tion de son domaine qui fournit le meilleur blé, et le fît battre à part pour semer

CHAPITRE V.

Soins à donner au capital de cheptel.

Que le cheptel d'un domaine appartienne ou non au propriétaire, comme en définitive toutes les améliorations qui s'y introduisent accroissent sa valeur, il cherchera à y introduire les perfectionnemens qui lui paroîtront avantageux. Ainsi, procurer de beaux taureaux, de beaux étalons, améliorer la race, sont quelquefois des choses impraticables pour le fermier, et très-aisées pour le propriétaire éclairé. L'auteur donne ici quelques utiles directions générales sur ce qui a rapport; 1° aux instrumens agricoles; 2° aux chevaux; 3° aux bêtes à cornes; 4° aux bêtes à laine; 5° aux cochons.

Art. 1er — *Des instrumens agricoles.*

Il faut avouer que dans la plus grande partie de l'Europe, les instrumens agricoles sont encore des machines lourdes, imparfaites, et dont l'emploi semble avoir été déterminé par le hasard plutôt que par l'intelligence humaine.

Le fait est que les principes de leur construction sont encore mal connus, et qu'il est peu d'agriculteurs qui, à la simple inspection d'une charrue, osassent prononcer *à priori* sur sa supériorité ou son infériorité à l'égard d'un autre. Dans cet état de la science, ce qu'on peut faire de mieux, c'est de choisir les meilleures machines déjà éprouvées.

Et d'abord, l'adoption d'une bonne charrue est la base de toute bonne culture. Parmi ces instrumens, Mr. de Gasparin met en première ligne la charrue belge ou celle de Mr. de Dombasle, jusqu'ici les deux meilleures connues. Mais il recommande de ne pas brusquer de telles innovations, et de ne pas trop les multiplier à la fois : il faut que le succès bien assuré d'une machine fasse désirer les autres et favorise leur réussite.

Après la charrue, l'instrument le plus important est l'extirpateur, qui facilite si éminemment les labours de printems, et économise tant de temps et de frais. Celui de Mr. de Dombasle, importé d'Angleterre, paroît à Mr. de Gasparin être le meilleur.

Si l'on a des récoltes sarclées, les fermiers apprécieront aussi le mérite des sarcloirs à cheval, et si ces récoltes sont butées, celui de la houe à cheval.

Les semoirs ont plus de peine à s'introduire, parce qu'ils exigent une culture parfaitement soignée, et qu'il ne faut pas y songer sans cette condition.

L'auteur conseille une machine à battre, si l'étendue du domaine comporte son usage économique; mais il estime que presque jamais un fermier ne se décidera à en faire l'acquisition, et que c'est au propriétaire à le faire, si le fermier consent à en payer l'usage sur le pied de dix pour cent de sa valeur. Mais cette résolution ne doit être, ni préciptée, ni inconsidérée, et il faut qu'elle soit mûrie et éclairée par des calculs exacts.

ART. 2. — *Des chevaux.*

L'élève des chevaux se trouve rassemblée dans l'ouest

de la France, qui possède des pâturages riches et de bonne qualité. Le reste de ce pays ne participera aux avantages de cette éducation, qu'autant qu'il surmontera, au moyen de la science des assolemens, la difficulté de se procurer des fourrages à bon marché.

On peut distinguer les chevaux en trois classes principales, les chevaux de selle, de voiture, et les chevaux rustiques. Ces derniers, qui ne sont pas distingués des seconds dans tous les pays où l'on soigne la race des chevaux, sont très-distincts en France, où des pays entiers ne possèdent que cette espèce, dénuée de formes et de qualités, et qui n'est au fait que le rebut dégradé des autres races. La grande masse de ces chevaux est destinée aux seuls travaux de la campagne.

Dans les pays où il n'existe que des chevaux de cette race bâtarde, le soin du propriétaire doit être d'en améliorer l'espèce. Il ne doit pas choisir pour cette amélioration des chevaux fins, mais de bons chevaux de voiture, d'une taille plus ou moins élevée selon les ressources en nourriture du pays. Le débouché de cette espèce est toujours ouvert : partout on trouve à la vendre proportionnellement mieux que les autres. Elle n'exige pas ces soins particuliers et cette parfaite connoissance du maquignonage, qui sont nécessaires pour se défaire avantageusement de chevaux de luxe.

De plus, en s'adonnant aux chevaux de selle, on n'a, pour ainsi dire, qu'un seul acheteur, qui est le gouvernement.

Les chances de l'élève de ces chevaux, sont très-nombreuses et très-défavorables : on exige d'eux beaucoup

davantage sous le rapport de la tournure, la moindre tare les déprécie; enfin, les jumens et les poulains qui ont peu de taille, sont mauvais laboureurs, et sont comparativement peu utiles à la ferme où on les élève. C'est donc aux chevaux de voiture, de taille propre au service de messageries, et qui, en se perfectionnant, pourroient aussi fournir de bons chevaux de troupes, que l'auteur pense que le cultivateur doit s'attacher de préférence.

Quant aux chevaux de luxe, la spéculation n'en est jamais très-étendue, même dans les pays d'élève. Il semble au premier aperçu, qu'il vaut mieux élever des chevaux de 1500 à 2000 francs, que des animaux d'un prix inférieur : mais alors on ne monte plus une ferme, on forme un haras. Des jumens de prix ne pourront plus être destinées aux travaux rustiques; à la valeur de chaque poulain, il faut ajouter le prix de la nourriture de la mère; il faut des palfreniers particuliers, etc.

Mais avec de belles et bonnes jumens, et un bon étalon propre au travail des champs, on ne change rien au travail de la ferme; on ne fait que remplacer les chevaux déjà existans, par d'autres individus.

Dans tous les pays donc, où les travaux se font au moyen de l'espèce de chevaux que Mr. de Gasparin appelle rustiques, il pense que la substitution d'une bonne race de chevaux de trait, propres au service des postes et des diligences, sera très-avantageuse. Ces chevaux-là se vendent généralement à trois ans accomplis, époque à laquelle ils ont obtenu toute leur taille, quand ils sont bien nourris. A deux ans, on commence à les accoutumer au tirage,

en leur faisant faire quelques reprises à la charrue. En choisissant une bonne race, on peut arriver facilement à avoir des chevaux qui se payeront 500 fr. en moyenne, et qui auront coûté :

la première année...............	23 quint. foin.
la seconde.....................	58
la troisième....................	80
Total	161 quint. foin.

Ce qui fait ressortir la prix du fourrage à 3 fr. le quintal métrique.

Si au contraire, on vouloit élever des chevaux fins, qui ne se vendent qu'à quatre ans, et auxquels il faudroit en outre imputer la nourriture de la mère et de l'étalon, l'auteur calcule que chaque cheval ne reviendroit pas à moins de 1738 fr., prix que l'on pourra retirer de ceux qui viendront à bien mais qui est tout-à-fait douteux comme prix moyen d'une éducation nombreuse.

Dans une opération semblable, le propriétaire ne peut agir le plus souvent que par ses conseils. Cependant il pourroit coopérer activement à l'entreprise, en proposant par exemple au fermier de lui fournir le capital des jumens et de l'étalon; le fermier lui en paieroit annuellement l'intérêt à six pour cent, et lui fourniroit en outre un jeune cheval en provenant, de l'âge de trois ans, à son choix. Les autres produits des jumens appartiendroient au fermier, ainsi que la jument elle-même, dès que le remplacement auroit eu lieu.

Art. 3. — *Des bêtes à cornes.*

La France possède des races de bêtes à cornes très-belles et très-productives ; on y en trouve d'autres, chétives et presque sans valeur. Mais comme les qualités d'une race tiennent le plus souvent à une bonne nourriture et à un bon traitement, importer une race distinguée dans des localités qui ne comportent pas ces conditions, c'est se préparer une source de mécomptes, car on y verroit dépérir les animaux les plus distingués. C'est donc surtout des progrès de la culture qu'il faut attendre les véritables progrès de l'amélioration des races.

Les bêtes à cornes peuvent être considérées sous trois points de vue, comme bêtes de trait, comme animaux d'engrais, et pour leur produit en laitage. Les convenances de localités doivent faire donner la préférence à l'une ou à l'autre de ces propriétés, car il est rare qu'une race puisse les posséder toutes trois.

La nécessité d'employer aux travaux de campagne, les bœufs, jusqu'à ce qu'ils aient l'âge auquel ils s'engraissent le mieux, empêche qu'en général on ne fasse la distinction entre les animaux destinés au trait, et ceux qu'on élève pour la boucherie ; et cependant les conditions de conformation sont différentes.

Les Anglais, qui ne se servent pas de bœufs pour leurs labours, ont pu s'adonner spécialement à former des races propres à l'engrais. Mais en France, où on les regarde surtout comme des animaux de travail, on peut considérer cette double destination comme un obstacle essentiel au perfectionnement des races de bêtes à cornes.

Le premier caractère des races propres à l'engrais, est de se maintenir, dès le jeune âge, dans un état satisfaisant d'embonpoint. Ces animaux doivent ensuite avoir l'épine du dos droite, le dos large et plat, la poitrine ouverte, le coffre large, et peu de ventre ; les auteurs anglais comparent leur conformation à celle d'un tonneau. Ils doivent aussi être bas sur jambes, et avoir les os petits. Tels sont les caractères de la fameuse race de Backwell.

Quant aux vaches laitières, tout doit être sacrifié à l'abondante production du lait. Mais pour que la spéculation soit profitable, il faut connoître en outre, la proportion qu'il y a entre le lait et le fourrage consommé : il faut connoître aussi la nature du lait, qui peut être plus ou moins riche en parties butireuses et caséeuses.

Un animal consomme toujours une partie quelconque de son fourrage pour le soutien de son existence. Ce n'est que ce qu'on lui donne au-delà de cette portion qui donne une rente : ainsi, il n'est pas indifférent de nourrir trois animaux, ou seulement deux, pour obtenir la même quantité de lait. Il paroît, d'après des expériences exactes, qu'il faut dans les herbivores, environ quatre et demi en poids de foin, pour nourrir pendant vingt-quatre heures, cent livres du poids de l'animal. (Voyez *Bibl. Brit.*, *Agricult.* T. XV.) Ainsi, tout ce qui est donné au-delà de cette quantité, doit, dans les bonnes laitières, se reproduire en lait, tandis que chez les animaux autrement conformés, cela passe souvent en graisse.

Quant aux animaux de trait, la France est un des pays les mieux partagés. L'Auvergne fournit une race de bœufs qui, par la supériorité de sa marche et sa force dans le

travail, mérite la préférence sur presque toutes les autres. Elle acquiert son plus grand développement sur les bords de la Garonne ; et les environs de Bordeaux sont peuplés de bœufs qui font l'envie des étrangers.

Mais il faut s'abstenir de toute introduction de ce genre, si les fourrages secs dont on dispose, ne permettent pas de donner à l'animal au moins quatre livres et demie de fourrage, par cent livres de son poids, ou si, en le mettant au pâturage, il ne peut y trouver facilement dans la journée, cinq fois le même poids en herbe fraîche.

Art. 4. — *Des bêtes à laine.*

L'importation des mérinos a été, en France, une époque si remarquable pour cette industrie, que nous possédons un grand nombre d'ouvrages qui ont jeté de vives lumières sur tout ce qui concerne les bêtes à laine. Aussi, Mr. de Gasparin ne prétend-il donner ici aux propriétaires que quelques directions générales sur ce sujet.

Les bêtes à laine ont deux destinations différentes, et même opposées jusqu'à un certain point, ce qui n'a pas peu contribué à retarder leur perfectionnement sous chacun de ces deux rapports. On a voulu avoir des animaux qui donnassent à la fois de la laine très-fine et de la belle viande. Ces deux choses sont difficiles à obtenir à la fois ; mais les beaux mérinos français sont, sans contredit, la race qui a le plus approché de la solution de ce problème. Elle est d'ailleurs un type tout formé, et qui atteint un degré de perfection auquel s'élèveroit difficilement toute autre race croisée. Avec des soins,

on peut en obtenir aussi le degré de superfinesse que la mode rend aujourd'hui le principal but des éleveurs.

On se déterminera à produire, soit de la belle laine, soit des animaux pour l'engrais, suivant la nature du climat, celle des pâturages, et principalement d'après la direction que suit l'industrie du pays qu'on habite.

Des pâturages gras, abondans, favorables à l'engraissement des animaux, paroissent peu favorables à la production de la laine superfine. Et les pays trop chauds ne conviennent aux mérinos qu'à condition qu'on les fera transhumer en été, ou qu'on les nourrira dans cette saison, soit à l'étable, soit sur des pâturages abondans, et assez rapprochés de leur bergerie pour qu'ils puissent y prendre leur nourriture avant la grande chaleur du jour.

Du reste, si l'on veut une race pour l'engrais, cette race de moutons doit avoir toutes les conditions extérieures de conformation, que nous avons indiquées plus haut pour les bœufs. Il est facile, dit Mr. de Gasparin, d'après mon expérience, de se procurer des animaux qui s'engraissent fort bien à la fin de leur seconde année, lorsqu'ils sont bien conformés et qu'on fait la castration de bonne heure.

Quant à l'amélioration des laines, l'auteur commence par entrer dans quelques détails sur ce qui constitue la valeur primitive des toisons.

Depuis que les caprices de la mode, et peut-être aussi les habitudes recherchées qu'une longue paix donne à l'Europe, ont fait apprécier dans le drap la souplesse et la finesse, bien plus que la solidité, on néglige trop dans

les laines cette ténacité et cette élasticité qui, réunies à la finesse, donnoient autrefois les plus beaux draps. Le goût des consommateurs se portant aujourd'hui principalement sur la superfinesse, la valeur des toisons se compose de trois élémens, la quantité absolue de la laine, sa finesse et son prix; nous parlons de la finesse prise sur l'ensemble de la toison. Les prix paroissent être dans la proportion de 2 : 3 : 4, de la laine ordinaire à la laine superfine.

La finesse peut s'estimer, suivant Mr. Perrault de Jotemps, par le nombre des ondulations que présente la laine sur une longueur donnée. Ainsi il regarde comme étant d'une finesse ordinaire, la laine qui présente moins de vingt-quatre ondulations par pouce, sans être allongée par le tiraillement, comme fine, celle de vingt-quatre à vingt-neuf ondulations, comme superfine, celle qui va au-delà.

Le problème à résoudre, consiste à obtenir la plus grande quantité de laine la plus fine possible, sur les animaux de moindre poids, c'est-à-dire, coûtant le moins à nourrir. C'est le juste équilibre à garder entre ces conditions diverses, qui doit nous avertir du point où doivent s'arrêter les diverses parties de l'amélioration.

Du reste, il peut être profitable de se borner au métissage, quand on possède une mauvaise race de bêtes à laine, qui produit peu de laine et de mauvaise qualité, si d'ailleurs on a les ressources nécessaires pour nourrir des bêtes d'un plus grand poids, et que l'on ne soit pas assuré des soins assidus de son fermier pour affiner son troupeau. On gagne alors promptement, et sur le poids des

toisons, et sur leur finesse; et c'est à quoi il faut se tenir dans un grand nombre de cas.

Art. 5. — *Des porcs.*

Les domaines entourés de forêts et où se trouve une glandée abondante, ceux qui sont situés dans les terrains marécageux, ou dont les pâturages trop aqueux menacent la santé des bêtes à laine, ceux enfin où l'on tient beaucoup de vaches, et où l'on a beaucoup de petit lait, réunissent les conditions les plus favorables pour l'élève des cochons.

Si l'on ne se trouve pas dans une des conditions indiquées, il est rare que l'industrie des cochons soit profitable, parce qu'alors on se trouve en concurrence avec des pays mieux placés pour les élever à meilleur marché que ceux où l'on est obligé de les nourrir de fourrages cultivés ou de racines. Lorsqu'on a beaucoup de jardinage, on peut cependant élever avec profit le nombre de porcs nécessaire pour en consommer les débris. Mais on trouve rarement son compte à les engraisser avec des denrées que l'on achète et que l'on pourroit vendre à un prix déterminé. Cette industrie ne peut donner réellement de profit que lorsque les cochons peuvent, dans la ferme, consommer un genre de nourriture qui ne convient qu'à eux. Il faut cependant convenir que cette perte peut venir en partie de ce que les races françaises sont généralement lentes à croître et difficiles à engraisser. Ainsi, les cochons de la race chinoise qui croissent vîte et s'engraissent à tout âge, résoudroient la question, si leur chair entrelardée convenoit au goût

des consommateurs. Mais il paroît que leurs croisemens avec la race des cochons anglais ou bavarois, ont produit d'excellens résultats ; et ce sont les races métisses qu'on élève maintenant dans les exploitations soignées de l'Angleterre et de l'Allemagne.

Les soins à donner à ces animaux ne sont pas encore bien connus, et aucun ouvrage spécial n'en a encore traité d'une manière complète. On peut consulter cependant ce qu'en dit Thaër, Sect. 1454, et suiv.

(*La suite à un prochain Cahier.*)

MÉTÉOROLOGIE.

MÉMOIRE SUR L'HIVER DE 1829 A 1830, ET SUR LA CONSTITUTION MÉTÉOROLOGIQUE DE CETTE DERNIÈRE ANNÉE ; par le baron D'HOMBRES (FIRMAS), Chevalier de la Légion d'Honneur, Doct. ès-Sciences, Membre de plusieurs Sociétés savantes, nationales ou étrangères.

Quoique très-jeune en 1788, je me rapelle fort bien que le froid fut excessif, qu'il geloit dans les appartemens (1), que la neige resta long-temps sur la terre, et que

(1) En 1820 mon pot à eau se gela dans ma chambre, quoiqu'il y eût du feu dans la cheminée.

nos oliviers périrent. Mes concitoyens les plus âgés n'ont pas conservé d'autres souvenirs de cette année mémorable; aucun n'a pu me procurer des observations de cette époque.

Dès lors les hivers les plus froids, les plus longs, les seuls remarquables, sont ceux de 1819 à 1820 et de 1829 à 1830; et avant 1789 les hivers que les météorologistes ont notés comme extraordinaires, furent ceux de 1776, 1782, et de 1783 à 1784.

Je commencerai par remarquer qu'il n'y a aucun rapport entre ces grands hivers et les révolutions cycliques, et j'avouerai que je n'en ai pas plus trouvé entre les étés les plus chauds, les années de sécheresse ou de pluie, etc. Mais quoique j'aie cherché vainement à faire concorder le retour des saisons semblables avec les périodes de dix-neuf, de neuf ans, etc., je me hâte de déclarer que je n'observe que depuis 1802, et je sais très-bien qu'il n'appartient pas à un amateur de combattre un système adopté par des savans plus expérimentés. Me bornant aux faits que j'ai recueillis moi-même, je vais comparer les deux grands hivers que nous avons éprouvés à dix ans d'intervalle.

J'avois adressé au Conseil Royal d'Agriculture mes observations sur la température de janvier 1820 et les désastres qu'elle occasionna (1). L'hiver de 1829 à 1830 fut plus précoce, plus long, plus rigoureux et plus désas-

(1) Mémoire imprimé dans le *Journal de Physique*, T. XCI, et dans les *Mém. de la Société Royale d'Agriculture*, Mémoire sur la mortalité des oliviers, etc. imprimé dans les *Annales de l'agriculture française*, et séparément par ordre du Ministre de l'Intérieur.

treux; et ce qui le caractérisera plus particulièrement, c'est que partout il fut extraordinaire, au nord de l'Europe comme dans les contrées les plus méridionales. Jamais, écrivoit-on de toutes parts, la gelée n'avoit été si âpre, jamais elle n'avoit pénétré aussi profondément; les vieillards de Madrid, de Lisbonne, de Rome, voyoient, dit-on, pour la première fois leurs belles campagnes couvertes de neige; les charettes les plus chargées passoient avec sécurité sur des rivières que personne ne se rappeloit avoir vues gelées; leur débacle entraîna des ponts, des digues, des moulins, et occasionna des innondations et des dégats immenses; l'agriculture éprouva de grandes pertes; des hommes et des animaux moururent de froid dans des climats habituellement tempérés; les travaux champêtres restèrent long-temps suspendus, la misère fut extrême.

Tous les journaux de cette époque, les récits des voyageurs, les lettres de tous les pays, étoient remplis de détails de ce genre. Celui qui les rassembleroit, qui établiroit le rapport des faits avec la température qui les a occasionnés et les explique, feroit un travail aussi curieux qu'utile. Désirant m'y associer je vais exposer mes observations thermométriques et les effets du grand froid sur les végétaux, avec plus de détails que je n'en mets ordinairement dans mes récapitulations générales. Mes instrumens, mon plan, mes soins, sont décrits ailleurs, je n'en parlerai point aujourd'hui afin d'abréger ce Mémoire (3).

(1) Voyez les notices de l'Académie de Nimes, etc.

La fin de décembre 1829 fut très-froide ; depuis le 25, le thermomètre resta continuellement au-dessous de zéro, même au milieu du jour, et les 27 et 28 au matin il descendit à — 10°,5 C. et — 10°,75. Depuis 1802 le plus grand froid de décembre avoit été — 5° en 1821 et 1825. J'avois déterminé la température moyenne de ce mois à + 6°,27; en 1829 elle fut + 3°,5.

Le plus grand degré de froid que j'aie observé à Alais est — 12°,25, en janvier 1820; il n'a été qu'à — 9°,75 le 5 de janvier 1830, mois qui fut cependant plus froid, parce qu'il gela tous les jours sans exception, tandis que nous n'eûmes que dix jours de gelée dix ans auparavant : et d'ailleurs, ce n'est pas, ainsi que je l'ai dit d'autres fois, l'observation d'un jour, d'une matinée, qui caractérise la température d'une saison; il faut, comme chacun sait, la calculer sur un grand nombre d'observations à différentes heures du jour. En suivant cette marche, je trouve la température moyenne de janvier 1830 + 1°,5. La moyenne du même mois, calculée sur vingt-huit ans, est + 5°,2.

En février il gela plus ou moins fort jusqu'au 24. Le thermomètre descendit à — 9° les 2 et 3 au matin, et plusieurs jours de — 5° à — 8°. Aussi quoique les cinq derniers jours fussent plus tempérés, que le thermomètre montât l'après-midi à + 18°, + 19°, + 20°, la température de ce mois + 4,°25, fut sensiblement plus froide que la moyenne conclue de toutes nos observations antérieures.

Le mois de mars au contraire fut plus chaud qu'il ne l'est ordinairement. La moyenne des vingt-deux premiers

jours est + 10°,2 ; les grands vents furent moins fréquens, il plut cinq fois. Ce temps doux fut d'autant plus sensible après des gelées si continues et si rigoureuses.

Il avoit neigé abondamment le 22 décembre, il neigea de nouveau les 27 et 28, et les 16 et 18 janvier; la pluie des 22, 23 et 24 de ce mois étoit de la neige sur nos montagnes environnantes; il en tomba encore à Alais les 4, 14 et 15 février, et la première neige successivement recouverte, ne disparut complètement dans quelques endroits qu'après 54 jours! C'est beaucoup dans nos climats où le plus souvent elle se fond en tombant, ou peu après.

Recapitulant mes observations du 22 décembre 1829 au 22 mars 1830, je trouve le maximum + 20° le 28 février à 2 ½ heures, le minimum — 10°,75 le 28 décembre à 7 heures du matin, la moyenne + 2°. Nous avons eu 66 jours de gelée; le vent du nord qui a dominé, a soufflé une vingtaine de jours avec une extrême violence; il étoit glacial en descendant de nos Cévennes couvertes de neige; il est tombé 160,75 millimètres de pluie, etc.

J'ai représenté dans le tableau ci-joint ces divers résultats, qui caractérisent l'hiver de 1829 à 1830, en rapprochant et comparant les résultats analogues que j'avois calculés en 1820, et ceux que j'ai déduits de la masse entière de mes observations. Un coup-d'œil sur ces trois colonnes en dira davantage et plus clairement que de longs développemens

OBSERVATIONS DE L'HIVER.	De 1819 à 1820.	De 1829 à 1830.	Déduit. de 28 années.
Plus grande chaleur	+21°,25	+20°	+22°
Plus grand froid	− 12,25	− 10,75	− 12,25
Température moyenne	+ 7	+ 2	+ 6,25
Vent dominant	N.	N.	N.
Jours de vents violens	50	25	40
Jours de gelée	38	66	32
Jours de neige	4	11	3
Durée de la neige	16	54	0
Pluies de jour	16	9	16
Pluies de nuit	26	10	18
Quantité de pluie de jour	83,6	85,5	93,4
Quantité tombée de nuit	195,75	72,25	136,2
Nombre de beaux jours	42	57	52
Jours couverts ou nuageux	49	34	39

J'ai répété quelques expériences curieuses sur divers effets du froid et de la congélation de certains fluides. Je ne pense pas qu'elle puissent assez intéresser les physiciens pour en grossir ce Mémoire; je dois me borner à faire connoître les observations que j'ai faites dans les jardins et les campagnes des environs d'Alais. Les agriculteurs auxquels je les offre, pourront les comparer avec leurs propres remarques et celles que d'autres correspondans leur adresseront de divers pays.

Les effets des gelées dépendent de leur intensité, de leur durée, et des circonstances qui les accompagnent; ainsi un froid extrême, plusieurs jours de gelée blanche, une suite de gelées médiocres, les gelées et dégels répétés, la terre humectée, les arbres mouillés quand les froids

arrivent, la neige, les vents, un ciel pur ou couvert, etc., font plus ou moins de mal aux végétaux.

Dans quelques olivettes mal situées, presque tous les oliviers sont morts; dans les meilleures expositions certaines espèces, quelques arbres plus robustes ont résisté, mais en général les rejetons ont souffert considérablement. Les souches ont été préservées par la neige, les personnes qui coupèrent les arbres malades entre deux terres, ont à présent de très-belles poussées; celles qui croyant les ménager, se contentèrent d'abord de les émonder, furent obligées d'y revenir et de les arracher plus tard.

Les vignes ont beaucoup plus souffert qu'en 1820. Ce n'est pas seulement le degré de froid qui leur a été funeste, c'est sa durée. Nous perdimes en février des souches qui avoient résisté aux premiers froids. Nous en avons arraché un bon tiers; on en brûle dans tous les ménages, ainsi que de l'olivier. Ce sont d'excellens bois de chauffage, et au meilleur marché, quoique bien chers pour le propriétaire.

C'est aussi à la durée du froid que j'attribue la mortalité de beaucoup de châtaigniers, de figuiers et d'autres arbres.

Dans mon Mémoire sur l'hiver de 1820, je rapportai l'observation d'un grand nombre de mûriers de dix à trente ans, dont le tronc se fendit instantanément tout du long, du côté du midi (1). Cette année-ci les froids sont arrivés plus graduellement; j'ai vu quelques mûriers iso-

(1) Je supposai, pour l'expliquer, que leur texture étoit plus lâche, et la sève plus abondante de ce côté; que, surpris par la gelée arri-

lés, éclatés; mais c'étoient des allées, des plantations entières, en 1820.

Le degré de froid, sa durée, et de plus le poids de la neige, bientôt convertie en glaçons, ont occasionné la perte de tous les lauriers, des myrtes, des romarins et de plusieurs autres arbrisseaux verts. Quelques-uns ont repoussé des principales branches, d'autres du tronc ou des racines, d'autres sont tout-à-fait morts. Et ce qui est très-remarquable, la bruyère, le romarin, le petit houx, qui croissent naturellement dans nos bois, ont bien plus souffert que l'aucuba du Japon, l'aubepine de la Chine, et tant d'arbustes des pays chauds. Je reviendrai sur cet objet qui n'est à proprement parler que de curiosité, quand j'aurai fini d'exposer les pertes des agriculteurs.

Les champs de blé, les sainfoins, les prairies préservées des grands froids par la neige, souffrirent plus tard davantage que dans les pays où il n'en étoit pas tombé. Nos terres plus humectées lorsqu'elle se fondit, furent d'autant plus profondément pénétrées par les gelées et les dégels qui les soulevèrent, déchirèrent les racines des plantes, et les exposèrent à l'air et au froid. Sur les terres en pente, où les eaux purent facilement s'écouler, les blés furent très-bons, et il n'y eut rien dans les creux au milieu des plaines ; preuve sans réplique de l'explication que j'avance.

Dans l'arrondissement d'Alais et en général dans le

vée subitement, le bois éclata. Je supposai que les arbres les plus minces avoient été refroidis tout à la fois, et que leurs fibres avoient plus d'élasticité, que les plus vieux étoient plus durs, etc.

département du Gard, la récolte du blé a été très-médiocre, celle du sainfoin, mauvaise; mais la sécheresse du printems y contribua autant que la gelée. J'ai mesuré cependant 124,5 mill. de pluie dans cette saison; mais tombée en dix jours et onze nuits, elle fut évaporée bientôt après, la température étant plus élevée qu'elle ne l'est habituellement, puisque je n'ai que 1810, 1815 et 1817 dont le printems ait été aussi chaud.

Les avoines d'hiver ont manqué complétement; celles de mars n'ont rendu que la semence; la paumelle, l'orge, l'épautre, ont très-mal réussi. Les mêmes causes avoient arrêté leur croissance et le développement des épis; jamais nous n'avions eu des gerbes si courtes, si peu de paille et de fourrage.

Les pluies de la fin de juillet et du commencement d'août favorisèrent nos prairies, qui nous dédommagèrent un peu par d'excellens et abondans regains.

Ordinairement, en été, le thermomètre au nord et à l'ombre, monte de 32 à 36 degrés; l'été dernier, le maximum fut $+28^{\circ}$ et la moyenne $+24^{\circ},5$. Des vents septentrionaux fréquens, plusieurs orages, rafraichirent l'atmosphère. L'humidité moyenne de cette saison est $61^{\circ},5$; elle a été un peu plus considérable en 1830. Il a plu seize fois, c'est au contraire moins que l'année moyenne, mais j'ai mesuré 58,5 mill. d'eau de plus.

Les 27 et 28 juillet, la grêle ravagea quelques communes des environs d'Alais. Le premier jour elle dura une heure et tomboit avec force; elle avoit 3 à 4 centim. de grosseur, et une forme anguleuse qui nous rappela

la grêle affreuse du 21 mars 1828 (1). Les blés furent hâchés, les sarmens, les branches d'arbres cassés, les tuiles brisées; tout ce que la gelée avoit épargné fut emporté par ce fléau.

L'automne fut superbe; depuis le 23 septembre jusqu'au 3 novembre, nous n'avons eu que quatre jours couverts ou nuageux et pas une goutte d'eau. Je n'ai remarqué que sept fois dans vingt-huit ans d'aussi longs intervalles sans pluie, et c'est du printems à l'été qu'ils ont eu lieu.

En revanche, le mois de novembre dernier a été, non-seulement le mois le plus pluvieux de l'année, mais un des mois les plus pluvieux de mon registre météorologique; il est tombé dans ce mois 235 millim.; ce n'est qu'en 1804 et 1808 que j'en ai eu autant en novembre. Malgré cela, comme la quantité de pluie du printems est au-dessous de la moyenne, l'année est une des moins pluvieuses.

Décembre n'a pas été froid; des petites gelées vers le milieu du mois se prolongèrent jusqu'au 29. Le thermomètre descendit le 26, au matin, jusqu'à —3°; il remonta au milieu du jour, et depuis le 28 jusqu'à ce jour 6 janvier 1831, il n'a plus gelé même à l'ombre.

Il n'y a guère que demi-récolte de châtaignes dans les Cévennes, soit à cause du froid, soit par le défaut des pluies du printems, ou parce que la grêle fit tomber celles de plusieurs châtaigniers.

La vendange n'a produit qu'un sixième de l'année commune dans l'arrondissement d'Alais.

(1) Notice insérée dans la *Bibl. Univ.*, T. XXXIX, et dans les *Annales de l'Agric. franç.* T. XLIII.

Il y avoit peu d'olives en 1829, celles qui tombèrent furent perdues sous la neige, la cueillette des autres fut très-pénible par le temps qu'il faisoit, la récolte fut minime; celle de cette année est absolument nulle.

Les résutats de mes observations de l'année dernière, sont les suivans. La plus grande hauteur du baromètre, 761,10 mill., a eu lieu le 27 février matin. Le plus grand abaissement de la colonne, 730 millim., a eu lieu le 9 décembre au soir; des circonstances particulières ne m'ont pas permis desuivre sa marche avec assez de régularité l'automne dernier, pour calculer la moyenne de l'année.

Le maximum de chaleur + 28° a eu lieu à la fin de juillet, le minimum — 9°,75, le 5 janvier. La température moyenne de l'année 1830 est + 14°,1

Nous avons eu 212 beaux jours, 153 couverts ou nuageux, 75 de gelée, 106 jours de gros vents, et le vent dominant a été le nord. Il a plû 47 fois de jour, 44 de nuit; il est tombé 384,8 millimètres d'eau pendant le jour, 399,5 millim. pendant la nuit, en tout 784,55 millimètres. Il est tombé sept fois de la neige, trois en janvier, trois en février et une en décembre; trois fois de la grêle, un peu en mars et deux fois en juillet; le tonnerre s'est fait entendre 13 fois. Les crues d'eau de nos rivières n'ont rien eu d'extraordinaire.

J'ai promis de revenir sur une anomalie singulière dans les effets de la gelée sur les végétaux indigènes ou exotiques qui s'y trouvèrent exposés. Je n'ai pas besoin de dire qu'il n'y auroit point de comparaison à établir entre des arbres en plein champ et des arbres soignés dans un jardin, fumés, abrités, etc. Ceux dont je vais parler,

sont ensemble dans un enclos où j'étudie et compare leur végétation ; ma culture et mes soins sont les mêmes pour tous. Mon terrain est argileux-calcaire, sec ; il a été bien effondré et fumé convenablement. Sans doute il y a des parties, des expositions meilleures les unes que les autres, ou mieux amendées ; mais en comprenant beaucoup d'arbres, en laissant à part quelques-uns garantis par des murs, ou d'une autre façon, en prenant une espèce de terme moyen entre plusieurs individus d'âge différent, je puis établir le rapport que je me suis proposé ; je ne le présente ici d'ailleurs que comme un essai.

Plusieurs arbres du pays, ou depuis long-temps acclimatés, ont perdu leurs jeunes pousses, d'autres des branches assez fortes, quelques-uns leur tronc en entier, tandis qu'à côté d'eux des arbres des pays chauds ont passé les hivers de 1819 à 1820 et de 1829 à 1830 sans inconvénient. Parmi les premiers, je citerai, après les oliviers et les vignes, les châtaigners, les espèces de figuiers dites de Versailles, grises, verdales, vernissaucos, et quelques pêchers et amandiers, les lauriers (1), etc. Quelques végétaux exotiques ont souffert également. Le *Capparis spinosa*, entièrement desséché, a repoussé seulement des racines ; le *Sterculia platanifolia* a perdu ses jeunes pousses. Dira-t-on qu'elles sont vertes, tendres, à grosse moëlle ? Je citerai l'*Amorpha fruticosa*, le *Vitex*

(1) Le poids de la neige contribua sans contredit à la mortalité des arbres verts, comme je le dirai plus bas, mais il en périt beaucoup aussi en 1820 et le froid seul en fut la cause.



agnus castus, qui ont éprouvé le même sort quoique d'une organisation différente.

Les noyers, noisetiers, coignassiers, néfliers, azerolliers, sorbiers, cerisiers, abricotiers, pruniers, poiriers, pommiers, ont très-bien supporté les gelées dans mon jardin et dans la campagne. Les chênes verts ont eu leurs feuilles comme brûlées; les autres arbres des bois ou des bords de l'eau, ne se sont pas ressentis du froid. Les frênes, les ormes d'Amérique, ont résisté comme ceux du pays; les marronniers, les érables, les robiniers, les broussonetia, les cytises, les azédarachs, les platanes, les plaqueminiers, les micocouliers, sont depuis long-temps acclimatés dans ces contrées; on en borde les routes du côté de Montpellier; mais il semble plus étonnant que *l'Acacia julibrissin*, le *Sophora japonica*, le *Chionanthus virginica*, le *Gleditsia sinensis*, le *Cidonia japonica*, le *Kœlreuteria paniculata*, et autres des pays chauds, supportent un froid de 10 à 12 degrés sans danger. Je n'en ai pas perdu un seul.

Les arbres et arbrisseaux à feuilles persistantes, indépendamment de l'intensité et de la durée de l'hiver, eurent encore à souffrir du poids de la neige glacée qui les courboit et cassoit leurs branches (1). J'ai cru devoir en faire l'objet d'un article particulier et considérer séparément ces divers effets. Voici les résultats de mes observations.

(1) J'avois un jeune cyprès pyramidal, de quinze pieds, presque couché, dont la cime touchoit la terre.

Végétaux qui n'ont éprouvé aucun mal. — *Abies alba*, *Abies picea*, *Abies nigra*, *Aucuba japonica*, *Buxus sempervirens*, *Buxus myrtifolia*, *Cratægus glabra*, *Cratægus pyracantha*, *Cupressus pyramidalis*, *Cupressus horizontalis*, *Daphne laureola*, *Hedera helix*, *Juniperus communis*, *J. oxicedrus*, *J. sabina*, *J. phœnicea*, *J. virginea*, *Lonicera sempervirens*, *L. caprifolium*, *Phyllyrea angustifolia*, *P, latifolia*, *P. variegata*, *Pinus pinea*, *P. silvestris*, *P. maritima*, *P. halepensis*, *P. strobus*, *P. altissima*, *Quercus coccifera*, *Rododendrum maximum*, *R. ponticum*, *Santolina chamæcyparissus*, *Taxus baccata*, *Thuya orientalis*, *T. occidentalis*.

Végétaux qui ont perdu quelques menues branches. — *Arbutus unedo*, *Buxus variegata*, *B. balearica*, *Cerasus lusitanicæ*, *Clematis flamula*, *Ilex aquifolium*, *I. aureo maculata*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera grata*, *L. tatarica*, *Magnolia grandiflora*, *Mespilus japonica*, *Quercus suber*, *Q. ilex*, *Q. ballota*, *Rosa noisetiana*, *Viburuum tinus*.

Végétaux qu'il a fallu élaguer jusqu'au tronc. — *Atriplex halimus*, *Coronilla glauca*, *Daphne mesereum*, *Ilex echinata*, *I. heterophylla*, *I. lutea*, *I. balearica*, *Laurus nobilis*, *Nerium oleander*, *Rhamnus alaternus*, *R. hispanicus*, *Rosa bracteata*, *Ruscus racemosus*, *Verbena triphylla*.

Végétaux coupés entre deux terres. — *Asparagus acutifolia*, *Budleia globosa*, *Cistus monspeliensis*, *Cestrum*

parqui, *Erica scoparia*, *E. vulgaris*, *Myrtus communis*, *M. romana*, *M. tarentina*, *Nerium splendens*, *Rosmarinus officinalis*, *Ruscus aculeatus*.

Végétaux qui ont péri malgré tous les soins apportés à leur conservation. — *Agave americana*, *Baccharis halimifolia*, *Cneorum tricoccum*, *Myrica pensilvanica*, *Myrtus flore pleno*, *Nerium flore pleno albo*, *Phlomis fruticosa*, *Rosa inermis*, *Yucca aloefolia*, *Y. gloriosa*.

NOTICE SUR LES DEUX TABLEAUX MÉTÉOROLOGIQUES ANNUELS DE 1830 POUR GENÈVE ET LE GRAND ST.-BERNARD.

Nos observations météorologiques pendant l'année 1830, présentent des séries complètes; aucun accident n'en a interrompu le cours, ce qui est rare, surtout au St.-Bernard. Dans cette dernière station, les observations barométriques ont continué à être faites avec l'excellent instrument placé à l'Hospice par Mr. De La Rive en 1829. Du reste, il n'y a rien eu de changé aux époques et au mode d'observation, et les deux tableaux offrent la même distribution que l'année dernière. Nous avons seulement une remarque à faire sur la manière dont les moyennes annuelles de chaque observation ont été obtenues. Jusqu'à présent, nous avons suivi le procédé ordinaire, d'après lequel la moyenne annuelle d'une série s'obtient

en prenant d'abord la moyenne de chaque mois, puis ensuite celle de ces douze moyennes mensuelles. Une moyenne devant toujours être le quotient de la division de la somme des observations, par le nombre de ces mêmes observations, on comprend facilement que ce procédé ne seroit rigoureusement exact que si le nombre des observations, ou des jours, étoit le même dans tous les mois (1), ce qui n'est pas le cas. Il est vrai que la différence entre ces nombres n'est pas grande, puisqu'elle varie seulement de 28 à 31; cependant il en résulte des erreurs qui auroient dépassé, cette année, un dixième de degré du thermomètre octogésimal, pour les observations de température, deux dixièmes de ligne, pour les observations du baromètre; et deux dixièmes de degré pour celles de l'hygromètre. Ces erreurs, quelque minimes qu'elles paroissent d'abord, ne sont pas sans importance, puisqu'il s'agit de moyennes, c'est-à-dire de quantités qui ne varient que foiblement d'une année à l'autre, et qui doivent par conséquent être calculées avec toute l'exactitude possible. Nous croyons donc devoir suivre, dès

(1) Soient s, s', s'', etc. des sommes partielles en nombre ν, soient n le nombre des observations formant la somme s, n' le nombre formant la somme s', etc. Le procédé ordinaire donne pour moyenne la quantité $\frac{\frac{s}{n}+\frac{s'}{n'}+\frac{s''}{n''}+\text{etc.}}{\nu}$; mais rigoureusement cette moyenne est $\frac{s+s'+s''+\text{etc.}}{n+n'+n''+\text{etc.}}$; or on voit que ces deux quantités ne sont égales qu'en tant que $n=n'=n''$, etc. auquel cas elles se réduisent l'une et l'autre à $\frac{s+s'+s''+\text{etc.}}{\nu n}$.

à présent, le procédé rigoureux, qui consiste à faire pour chaque série la somme de toutes les observations de l'année, et à diviser cette somme par le nombre de ces observations, c'est-à-dire, ordinairement par 365. Les moyennes annuelles ainsi obtenues pour chaque série, on en déduit la moyenne annuelle pour chaque espèce d'observation, en réunissant pour cela les moyennes *maximum* et *minimum*. C'est ainsi que sont calculées les moyennes annuelles de la température, du baromètre et de l'hygromètre, dans nos deux tableaux. Les nombres inscrits au bas des colonnes ne sont donc pas exactement, les moyennes des douze moyennes mensuelles.

Disons maintenant quelques mots des résultats généraux offerts par ces résumés.

I. Station de Genève. (Tableau N° 1)

1° *Température moyenne* (Col. I et II.) La colonne N° I présente pour les mois de juin et de septembre une légère anomalie; la moyenne de midi y est de quelque chose plus élevée que celle de 3 heures; et cela par une exception à la règle ordinaire d'un accroissement de température de 9 h. du matin à 3 h. après midi, exception qui se présente presque toujours en novembre et décembre, mais rarement dans d'autres mois, et surtout dans un mois d'été tel que juin. Dans la colonne II, janvier et février seuls offrent des moyennes au-dessous de zéro; celle de janvier, — 5°,04, est remarquablement basse, et si on la rapproche de celle de décembre 1830 — 2°,66 et de celle de février suivant — 1°,76, on formera ainsi

le trimestre d'hiver le plus froid que notre climat ait présenté depuis long-temps. La moyenne annuelle +7°,25 R. est un peu inférieure à celle qui résulte des 34 années précédentes, laquelle est de + 7°,82 R.

2° *Pression atmosphérique moyenne* (Col. III et IV). —Le décroissement de la hauteur moyenne du baromètre de 9 h. à 3 h., n'a souffert d'exception qu'en février de 3 h. à midi. Cette année offre ainsi plus de régularité qu'aucune des précédentes. Les moyennes mensuelles les plus élevées sont celles de mars et d'octobre qui dépassent notablement 27 pouces. Celle de décembre est remarquablement basse (26 po. 7 li. 11^s,79). La moyenne annuelle, 26 po. 10 li. 14^s,68, est un peu supérieure à celle qui résulte des 34 dernières années, 26 po. 10 li. 10^s,79.

3° *Variation horaire moyenne*. — La colonne V renferme pour chaque mois, les moyennes des variations; — 1° entre 9 h. et midi; — 2° entre 9 h. et 3 h.; — 3° entre midi et 3 h. Nous rappelons toujours que pour obtenir ces résultats, nous retranchons la hauteur de midi de celle de 9 h., puis successivement celle de 3 h., de celle de 9 h. et de midi, affectant les restes de ces soustractions du signe +, toutes les fois que, dans l'ordre d'opération indiqué, ils sont positifs, et du signe —, quand ils sont négatifs. Le signe négatif ne se remontre qu'une fois, en février, pour la différence de 9 h. sur midi. La variation de 9 h. à 3 h. est, comme on sait, celle des deux époques du maximum et minimum; elle est cette

				mm
année de	....	5,26 seiz. de lig.	soit	0,74
elle étoit en 1820 de	....	5,19	....	0,74
1828	....	6,93	....	0,97
1827	....	6,13	....	0,86
1826	....	5,23	....	0,74
Moyenne des 5 années	....	5,75	....	0,74

4° *Etat hygrométrique moyen.* (Col. VI et VII). La moyenne mensuelle de 3 heures a été plus élevée (c'est-à-dire plus humide) que celle de midi dans les mois de janvier, juin, septembre, novembre et décembre, qui sont précisément ceux où la température a été plus haute à midi qu'à 3 h.; nouvelle confirmation du fait observé que le maximum de sécheresse de la journée suit à quelque distance celui de la température.

La moyenne hygrométrique annuelle est remarquablement basse (sèche); elle est de 78°,47; or la moyenne des 34 années précédentes est de 82°,02; et nous ne trouvons dans cette série que l'année 1797 qui offre une moyenne plus basse 77°,20 : celle qui en approche le plus est celle de 1814, 78°,86. Et cependant la quantité d'eau de pluie est au-dessus de la moyenne; il n'y a donc pas, ainsi que nous l'avions remarqué, de concordance entre ces deux résultats.

5° *Quantité d'eau tombée sous forme de pluie ou de neige.* (Col. VIII et IX). Cette quantité, qui est cette année de 32 po. 3,42 li, est fort supérieure à la moyenne des 34 dernières années, 28 po. 11,78 li. Les grandes pluies ont été réparties d'une manière assez irrégulière, se trouvant dans les mois de novembre, septembre et juin.

Le nombre total des jours pendant lesquels il tombe assez d'eau pour marquer dans l'ombromètre, est toujours d'environ un tiers de celui des jours de l'année.

6° *Vents*. Nous avons continué à diviser, dans nos tableaux, les vents en deux catégories, savoir les vents septentrionaux, c'est-à-dire, ceux qui soufflent de la région comprise entre est-nord-est et ouest-nord-ouest, et les vents méridionaux de la région entre est-sud-est, et ouest-sud-ouest. Nous comptons les trois observations par jour. Il y a donc en tout 1095 observations cette année, dont 473 de vents septentrionaux, et 455 de vents méridionaux. Si l'on élague un petit nombre d'observations de vents d'est ou d'ouest pur, il ne reste guère qu'environ 150 observations d'un calme parfait, soit 50 jours par an. Du reste, il y a chaque année un léger excès des vents septentrionaux sur les méridionaux.

II. Station du Saint-Bernard. (Tableau N° 2)

1° *Température moyenne*. (Colonnes I et II). Cette année doit être considérée comme tempérée pour le Saint-Bernard. Les moyennes mensuelles n'ont été au-dessous de zéro que pour 5 mois de l'année; elles le sont souvent pour 6 et même pour 7 mois. Aussi la moyenne annuelle —0°,99, ne diffère pas beaucoup de celle des 12 années précédentes, qui est —0°,83. Ici on trouve la moyenne de midi toujours plus élevée que celle de trois heures, sauf en mai.

2° *Pression atmosphérique moyenne*. (Col. III et IV). Dans cette station élevée, les mois les plus chauds sont toujours ceux qui offrent les moyennes barométriques les plus

élevées, et les plus froids les moins élevées. Il existe une égalité remarquable entre les moyennes des trois observations journalières. La moyenne annuelle, 20 po. 10,59 li., s'écarte peu de celle des douze années précédentes, qui est de 20 po. 9,73 li.

3° *Variation horaire moyenne.* (Col. V). — La moyenne de cette variation au St. Bernard, est toujours, au moins pour les trois époques adoptées, ou presque nulle, ou souvent en sens inverse de ce qu'elle est dans la plaine. Elle n'excède pas cinq à six centièmes de ligne, en maximum. Nous persistons donc à croire, ou que la variation est réellement à peine sensible dans les régions élevées, ou tout au moins que les époques du maximum et du minimum ne sont pas 9 h. et 3 h. Il seroit convenable d'instituer une série d'observations très-rapprochées, pour découvrir s'il existe une période, et entre quelles époques elle se trouve comprise. Cette opération n'est pas facile à exécuter dans cette station ; nous ne négligerons rien pour arriver à un résultat sur ce point important.

3° *Etat hygrométrique moyen* (Col. VI et VII). — L'humidité est plus grande à 3 h. qu'à midi, dans tous les mois, sauf mai, août et octobre ; le premier est le seul où en même temps la température fût plus élevée à midi. Ces deux phénomènes ne sont donc pas toujours concomitans. Les mois les plus chauds ne sont pas non plus toujours les plus secs ; ici, comme à Genève, octobre a été remarquablement sec. La moyenne 84°,96, coïncide presque avec celle des douze dernières années qui est 84,°47.

5° *Quantité d'eau tombée sous forme de pluie ou de*

neige (Col. VIII et X). — Cette quantité est fort au-dessous de la moyenne des douze années précédentes ; elle n'est que de 46 po. 0,23 li., tandis que cette dernière est de 56 po. 6,33 li. Cependant deux mois en avoient fourni une grande masse, savoir septembre, 10 po. 9,57 li, et décembre, 10 po. 11 li. Le nombre des jours de pluie ou de neige, indiqué, est très-foible ; il n'excède guère le quart de celui des jours de l'année.

6° *Vents* (Col. X et XI). — Ici les vents sont toujours exclusivement sud-ouest et nord-est. Le nombre des observations indiquées nord-est, l'emporte sur l'autre, comme en 1829, d'une manière plus prononcée qu'à Genève. Le nombre total 1089, montre que dans cette station élevée il n'y a presqu'aucun jour de calme complet.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A JOYEUSE PAR M. TARDY DE LA BROSSY, dans l'année 1830, la vingt-sixième de ses observations.

Latitude 44° 28′ ; longitude 21° 55′ ; hauteur moyenne du baromètre à midi, déduite des observations de plusieurs années (la température du mercure étant ramenée à 10° R.) 27 pouces 6 lig. $\frac{3}{4}$ (746^{mm}) ; élévation au-dessus de la mer, conclue de la hauteur moyenne du baromètre, environ cent toises. L'échelle

du baromètre est mobile, et le vernier donne les 32es de ligne.

Tableau des moyennes mensuelles du baromètre à midi, du nombre des jours de pluie ou neige, de la quantité d'eau, et des jours de gelée dans la campagne.

MOIS.	Moyennes du baromètre.			Nombre des jours de pluie ou de neige.	Quantité d'eau.			Gelées dans la campagne.		
								Nomb des jrs	Moy. intens. du froid.	Jours du plus grand froid.
	po.	li	32es		po.	li.	millim.			
Janvier........	27.	6.	11,23	4	2.	2,4	59,5	27	6°,2	le 3, = 11°,5
Février........		7.	0,22	2	1.	0,4	28,0	21	3,8	le 2, = 11°,5
Mars..........		9.	3,05	6	3.	4,7	91,8	1	1,0	le 3,
Avril..........		6.	30,31	9	1.	10,6	51,0	.....	.....	
Mai...........		6.	19,36	10	2.	3,6	62,3	.....	.....	
Juin...........		6.	18,96	9	2.	7,6	71,3	.....	.....	
Juillet.........		8.	4,18	6	1.	2,2	32,0	.....	.....	
Août..........		7.	11,34	4	2.	0,8	55,9	.....	.....	
Septembre......		6.	25,84	8	2.	3,6	62,3	.....	.....	
Octobre........		9.	30,94	2	0.	3,1	7,0	.....	.....	
Novembre......		8.	3,54	14	12.	4,2	334,3	3	1,0	
Décembre......		4.	2,00	11	3.	6,0	94,7	12	2,7	
Moyen. et sommes	27.	7.	8,08	85	35.	1,2	950,1	64		

NB. Dans le nombre des jours de gelée en janvier, en outre de celui du maximum, il y en a eu cinq au-dessus de 11°, deux au-dessus de 10°, et un au-dessus de 9°; la moyenne des vingt-sept jours = 6°,16.

Dans les six premiers jours de février, il y a eu celui de 11°,5, et les cinq autres de 10°,2; 9,5; 8 et 7, deux fois; à partir de là l'intensité du froid a continué à diminuer graduellement jusqu'au 26, dernier jour de gelée. Le 28, le thermomètre à l'air s'éleva à 18°, température qu'aucune autre n'a surpassée jusqu'au 24 avril.

	po.	li.	32es		milli.
Moyenne barométrique de l'année.........	27	7	8	=	752,4
Id. de 123,18 lig. d'eau tombées en 34 jours, le barom. étant en hausse..			3,62	=	8,2
Id. de 297,57 lig. d'eau tombées en 51 jours, le barom. étant en baisse...			5,83	=	13,1
Id. de 421 lig. d'eau tombées en 85 j.			4,95	=	11,6

Maxima, moyennes et *minima* du nombre des jours de pluie ou neige, de la quantité d'eau, et du nombre des jours de gelée dans la campagne, dans le cours des vingt-six dernières années.

Jours de pluies.		Quantité d'eau.				Nombre des jrs de gelée	
Max. 117	en 1806	81 po.	2,0 li.	en 1827	=974 li.	83	en 1829.
Moy. 97		47	4,7		=568,7	79,5	en 1830.
Min. 73	en 1817	33	0,4	en 1825	=396	35	en 1828

Extrêmes du baromètre.

	po.	lig.	32es
Plus haut le 27 février.................	27	11	23

le vent étant au sud, le temps très-beau, et T. R. = 14° correct. faite.

	po.	li.	32es
Plus bas le 24 décembre .... beau ciel, vent S. E. modéré, et T. R. = — 3°26, correction faite.	26	11	18
Différence....	1	0	5

Extrêmes du thermomètre.

Plus haut le 16 juillet .... ce jour-là un ouragant s'éleva vers le soir, accompagné de tonnerres, sans pluie	+ 28°
Plus bas le 3 janvier .... par un temps clair au lever du soleil.	— 11°,7
Différence......	39°,7

Avant l'été	Dernière gelée dans la campagne le 3 mars. Dern. gelées blanches, les 19 et 20 *Id.*
En automne	Prem. gelées blanches les 17 et 18 octobre. Prem. neiges en vue sur le Targue et la Lozère, le..... 30 *Id.* Premières gelées dans la campagne, (toutes à — 1°) les 21, 22 et 23 nov.

Cette année, en ce qui concerne la météorologie, n'est pas de celles que de grands événemens ont signalées. Les divers détails compris dans ce qui est écrit ci-dessus, la caractérisent à peu près, en la rangeant parmi celles des antécédentes, où les jours de pluie ont été en plus petit nombre, et les quantités d'eau de pluie ou neige, plus petites.

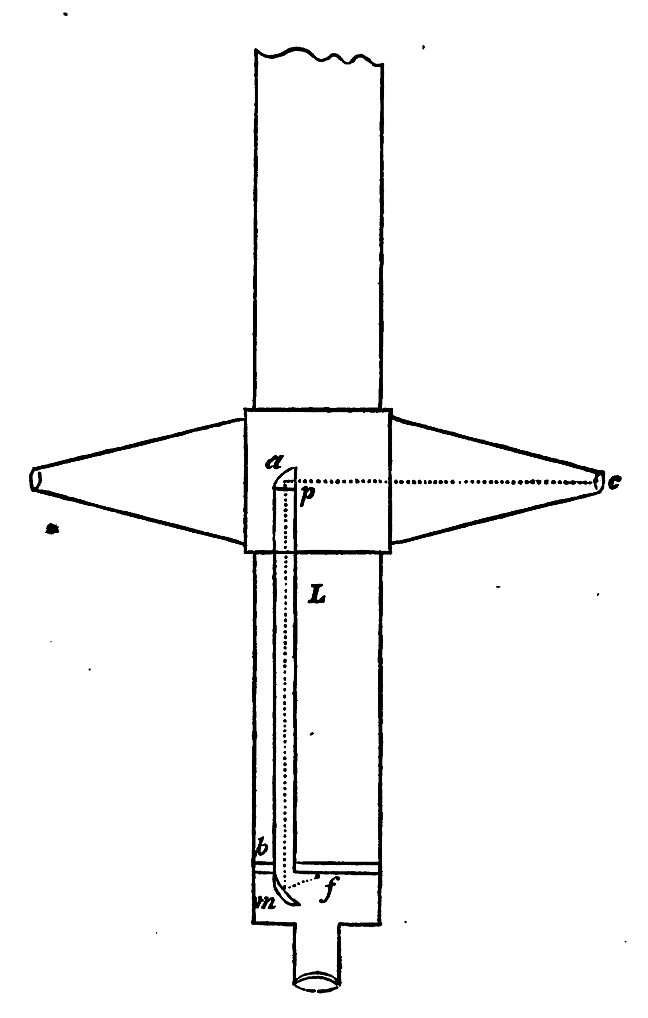
Les deux premiers mois ont été remarquables par un froid des plus rigoureux, tandis que les deux derniers n'ont offert qu'une température modérée.

Il n'y a eu de chaleur d'été proprement dite que celle de juillet, où le thermomètre s'éleva, le 16 de ce mois, jusqu'à 28°, et où, parmi les autres jours, on en compte jusqu'à dix-huit où le thermomètre s'est maintenu en re 26 et 28° sans jamais retomber beaucoup au-dessous.



MÉLANGES.

1) *Note sur un procédé nouveau pour éclairer les fils micrométriques dans les instrumens des passages;* extraite d'une lettre de Mr. *L.-F. Wartmann.* — Déjà en 1823, Mr. le professeur M. A. Pictet s'étoit occupé de cet objet, et l'on trouve dans le T. XXIII de la *Bibliothèque Universelle* un mémoire intéressant, dans lequel cet habile expérimentateur rend compte, avec sa lucidité ordinaire, d'un procédé analogue que lui-même imagina, et qu'il adapta avec avantage à son excellente lunette parallactique de Ramsden, que notre Observatoire possède aujourd'hui; mais la méthode de Mr. Pictet diffère de celle dont je vais parler, qui est très-simple et que l'on doit à Mr. Rumker, astronome très-distingué, ci-devant directeur de l'Observatoire de Paramatta dans la Nouvelle-Galles méridionale, où il s'en est servi avec un plein succès dans l'observation d'un grand nombre de comètes peu visibles. Voici la description de ce petit appareil, telle que Mr. le baron de Zach m'a fait l'honneur de me la transmettre, et qui doit intéresser les astronomes sous plusieurs rapports, puisqu'à la simplicité et à la commodité cet appareil réunit l'avantage de remplir complètement le but, celui d'éclairer convenablement les fils sans laisser pénétrer aucune lumière dans l'intérieur de la lunette.



Un tube *a b* est fixé intérieurement dans le corps de la lunette *L*. La lumière, placée à l'ouverture de l'axe *c*, est renvoyée par un prisme de cristal *p*, sur un miroir parobolique *m* placé à l'autre extrémité du tuyau, d'où elle est réfléchie sur les fils enchassés dans le diaphragme *f*.

Il est aisé de voir que ce système laisse le tube de la lunette dans une obscurité complète, que les fils seuls sont visibles, et qu'aucun rayon de lumière ne vient frapper l'œil de l'observateur. Le grand avantage de cet éclairage est de faciliter l'observation des petites étoiles télescopiques, des nébuleuses, des nouvelles planètes, des comètes foibles, etc..... Mr. Jones, juste appréciateur de l'ingénieux moyen de Mr. Rumker, l'applique à présent à tous ses instrumens à lunettes. Cet habile artiste l'a adapté pour la première fois avec succès à la lunette d'un cercle mural qu'il avoit été chargé de construire pour l'Observatoire de Paramatta.

2) *Note sur un froid extraordinaire observé à Yverdun dans la nuit du* 25 *au* 26 *décembre* 1830; extraite d'une lettre de Mr. *Huber Burnand.* — Le 24 décembre il étoit tombé 6 pouces de neige ordinaire mêlée de neige étoilée ou polaire. Le 25 janvier (jour de Noël) fut froid et couvert. Le thermomètre *min.* —5° R. *max.* —3°. L'après midi le ciel commença à se découvrir graduellement; les nuages furent emportés par une bise qui régnoit seulement à une grande élévation, et l'air étoit calme à la surface du sol.

Le thermomètre commença aussitôt à descendre d'une manière effrayante; à 7 heures il étoit à — 8°.
à 10 heures à —15°.

Le calme étoit parfait, le ciel d'une pureté absolue, présentoit un bleu foncé, malgré le clair de lune qui dura toute la nuit. J'attendois avec impatience le résultat de ces circonstances, et je trouvai le 26 au matin, l'index de mon thermomètre minimum à — 21° comme l'année dernière, le premier février. A la *Blancherie*, campagne voisine, un de mes amis le vit à — 20° le matin; dans l'intérieur de la ville plusieurs thermomètres indiquoient — 17°, mais ils étoient plus ou moins abrités.

Toute la journée du 26, le thermomètre placé en plein air et en rase campagne, resta entre — 10° et — 12°, malgré le plus beau soleil. A 7 heures il étoit déjà à — 15°, à 9 heures il étoit à — 18°,

mais le ciel commença à se voiler et le froid diminua rapidement. Le 27 au matin il dégeloit; le dégel continua et fut accompagné d'un vent du sud de la plus grande violence.

Je vois manifestement que le concours de trois circonstances amènent les grands froids dans notre pays.

1° Le séjour de la neige sur le sol.

2° Un ciel parfaitement pur.

3° Un calme absolu dans les couches inférieures de l'air.

Le plus léger voile de vapeurs suffit pour arrêter le rayonnement du calorique terrestre vers la voûte étoilée.

Une légère bise, et plus encore une bise très-forte, tempèrent la rigueur du froid, comme celle de la chaleur, lors même que le ciel est de la plus grande pureté.

3) *Théorie chimique des électro-moteurs voltaïques simples et composés.* —Mr. Etienne Marianini, dans un Mémoire qui porte le titre ci-dessus indiqué et dont la première partie seule a paru dans le N° de septembre des *Annales de Physique et de Chimie*, cherche à démontrer que la théorie électro-chimique est insuffisante pour expliquer les phénomènes que présentent les électro-moteurs voltaïques. L'auteur ne s'occupe dans cette première partie que de l'examen de quelques circonstances qui altèrent la faculté électro-motrice relative des métaux, c'est-à-dire qui peuvent faire que la qualité positive ou négative d'un métal par rapport à un autre, augmente ou diminue, et même devienne inverse de ce qu'elle étoit primitivement.

Il étudie particulièrement l'influence exercée sous ce rapport, 1° par la nature des courans électriques, 2° par la nature des conducteurs liquides dans lesquels les métaux sont plongés. Un grand nombre d'expériences faites sur différentes espèces de métaux placés dans des circonstances diverses, conduisent Mr. M. à des résultats remarquables sur l'altération qu'apportent toujours à la faculté électro-motrice des métaux, des courans électriques, même très-foibles, quand ils passent de ces métaux dans les liquides où ils plongent, ou *vice versâ* des liquides dans les métaux. On trouve

aussi dans cette partie du Mémoire, des recherches intéressantes sur les circonstances qui peuvent influer sur le degré et la nature de cette altération que produit l'action des courans électriques. Quant à l'influence des conducteurs liquides dans l'altération de la faculté électro-motrice relative des métaux, l'auteur, après l'avoir démontrée par un grand nombre d'expériences, est amené à conclure d'après ces mêmes expériences, que ces altérations peuvent dépendre, ou des courans électriques partiels qui sont engendrés par les hétérogénéités que présentent les surfaces mêmes des métaux plongés dans les liquides, surtout quand le métal est rendu plus électro-positif qu'auparavant; ou, des seules modifications produites sur les métaux par l'action chimique que les liquides exercent sur eux.

Nous reviendrons plus au long sur ce Mémoire de Mr. M., quand la seconde partie aura paru ; et, en entrant dans plus de détails sur quelques-uns des faits nombreux et intéressans que ce physicien distingué vient de découvrir, nous pourrons discuter les conséquences qu'il en tire sous le point de vue de la théorie, contradictoirement avec celles que j'ai moi-même déduites de faits du même genre.

A. D. L. R.

4) *Electricité produite par le contact.* — Mr. Matteuci dans une lettre adressée à Mr. Arago et insérée dans le N° de septembre des *Annales de Chimie et de Physique*, cite quelques expériences qu'il a faites pour démontrer que l'on peut, au moyen du contact et sans action chimique, développer de l'électricité. L'auteur fait usage d'une grenouille qu'il a lavée et préparée dans de l'eau distillée; il la suspend ensuite par les nerfs à un crochet de zinc placé dans une cloche remplie d'abord d'eau distillée, et ensuite de gaz hydrogène pur. En faisant toucher la cuisse par l'extrémité d'un fil de cuivre soudé par son autre extrémité au crochet de zinc, il observe les les mêmes contractions que si l'on opère dans de l'air pur. Mr. Matteuci a tenté les mêmes expériences dans le vide, dans l'oxide de carbone, dans l'acide carbonique, dans l'oxigène, soit humides, soit desséchés, et partout il a observé les mêmes contractions dans la grenouille.

Je serai appelé incessamment à discuter, soit ces observations, soit celles de Mr. Marianini qui conduisent également à des résultats opposés à ceux que j'ai tirés de diverses expériences, dans un travail que je prépare pour répondre aux diverses objections qu'on a faites contre les conclusions que j'ai présentées en faveur de la théorie purement chimique de l'électricité votaïque. Je me bornerai, pour le moment, à remarquer qu'il me paroît difficile, pour ne pas dire impossible, de se mettre à l'abri, en se servant de la grenouille comme galvanomètre, de l'action chimique qui peut provenir de l'humidité, et du courant propre de la grenouille qui est dû probablement, comme l'a indiqué Mr. Nobili, à un effet thermo-électrique.

A. D. L. R.

5) *Sensibilité de l'organe de l'ouïe.* — On sait qu'un son, pour être appréciable, doit être produit par un nombre d'oscillations qui, dans un temps donné, soit compris entre certaines limites, soit en plus, soit en moins. On est assez généralement d'accord pour fixer la limite inférieure, c'est-à-dire, celle des sons graves, autour de trente oscillations simples par seconde; mais il est loin d'en être de même pour la limite supérieure, c'est-à-dire celle des sons aigus. Suivant Chladni cette limite seroit 12 000 vibrations simples par seconde, suivant Biot, 8192, suivant Wollaston, 18 à 21 000. Mr. Savart, dans un Mémoire intéressant, inséré dans le N° d'août des *Ann. de Chim. et de Phys.*, a cherché à résoudre cette question, qui jusqu'alors n'avoit point été étudiée par des expériences directes et précises.

En produisant des sons au moyen de cylindres de verre, et de verges d'acier de très-petites dimensions, ébranlées tantôt dans le sens de la longueur, tantôt transversalement, l'auteur a observé qu'on pouvoit entendre des sons qui étoient le produit d'environ 30 à 32 mille oscillations simples par seconde. Toutefois comme ces petites verges étoient fixées par l'une de leurs extrémités entre les mâchoires d'un étau, et que, par conséquent leur longueur ne pouvoit pas être déterminée rigoureusement, ces nombres ne peuvent être considérés que comme une approximation, qui cependant doit être peu éloignée de la vérité. Peut-être aussi les sons produits de cette manière n'étoient-ils plus perceptibles que parce qu'ils n'avoient pas assez d'intensité.

Pour éclaircir tous ces doutes, Mr. Savart a eu recours à un procédé d'un genre tout différent. Il a cherché à produire le son au moyen d'une roue animée d'un mouvement de rotation plus ou moins rapide, et dont la circonférence étoit armée d'un nombre considérable de dents qui venoient successivement frapper contre un corps mince, comme une carte ou une lame de bois légère, taillée en biseau et reposant sur un support fixe. De cette manière on pouvoit obtenir des sons dont le degré d'acuité ou de gravité dépendoit, comme dans la syrène de Mr. Cagniard Latour, uniquement du plus ou moins grand nombre de chocs produits dans un temps donné; nombre qu'il étoit toujours facile de déterminer en connoissant la vitesse et le nombre des dents de la roue. Ce procédé avoit, outre l'avantage de la grande exactitude, celui qu'on pût produire les sons les plus élevés de l'échelle musicale, sans que pour cela l'intensité même du son en fût altérée. En employant successivement des roues de laiton de différens diamètres et garnies à la circonférence d'un nombre de dents plus ou moins considérable, l'auteur a réussi à produire des sons encore perceptibles, quoique résultant de 24 mille vibrations par seconde, et il est porté à croire que cette limite pourroit encore être élevée. Il nous est impossible d'entrer dans les détails intéressans que renferme le Mémoire original; nous nous bornerons à remarquer encore qu'on est arrivé au même résultat en remplaçant le corps mince contre lequel les dents des roues venoient successivement frapper, par un jet d'air continu, qui venoit rencontrer ces mêmes dents et produire ainsi un son dont le nombre de vibrations dépendoit, comme dans l'autre mode, du nombre et de la vitesse des dents de la roue. Quelques expériences ont aussi montré que l'on ne changeoit point le ton du son, lorsqu'il avoit atteint un très-haut degré d'acuité, en diminuant le nombre des dents de la roue et par conséquent le nombre des vibrations dans un temps donné; ce qui paroît provenir de la persistance du mouvement après le choc. Mais il ne résulte pas moins des recherches qui précédent, qu'un son ou bruit qui ne dure qu'un vingt-quatre millième de seconde, est perceptible, quoique d'ailleurs il ne soit plus comparable, puisque l'oreille peut percevoir des sons qui proviennent d'environ vingt-quatre mille battemens par seconde.

6) *Nouveau moyen pour donner un tranchant parfait aux rasoirs et aux instrumens de chirurgie.* —Mr. Knight donne un tranchant parfait aux rasoirs, par le moyen d'un cylindre d'acier fondu, de trois pouces de long et d'un tiers de pouce de diamètre. Ce cylindre doit être poli avec du sable fin, puis trempé fort dur. Avant de s'en servir il faut le nettoyer, puis le frotter avec un mélange d'huile et de charbon de paille de froment. On fait mouvoir le rasoir sur ce cylindre sans passer et en faisant décrire à la lame du haut en bas de petits cercles. On obtient ainsi un tranchant infiniment préférable à celui obtenu par le meilleur cuir. Les instrumens de chirurgie acquièrent par le même moyen un fil fort supérieur. Il croit que la meilleure composition pour ces derniers est un mélange de rhodium et d'ocre (*Journ. of the Roy. Inst.* N° 1 pag. 14).

7) *Nouveau sirop de lait.* — Mr. Braconnot prépare un sirop qui peut se conserver, et avec lequel on se procure une boisson tout-à-fait semblable, au goût et dans ses qualités, à du lait frais et sucré. Il prend deux litres et demi de lait frais, les fait chauffer, et ajoute un peu d'acide muriatique étendu. Il sépare le caillé, le broie avec cinq grammes de sous-carbonate de soude en poudre; puis il chauffe le tout avec son poids de sucre; il se forme alors un sirop homogène qu'on peut conserver long-temps, et qui, ajouté à une quantité suffisante d'eau, fournit un lait sucré d'une saveur fort agréable, et qui peut être fort utile aux malades. (*Annales de Chimie*, T. XLIII.)

8) *Note sur les animalcules contenus dans la neige* (1), communiquée par le Dr. Berger. — Je conjecture que les animalcules découverts dans la neige par le docteur Muse de Cambridge (Etats-Unis,) qu'on distinguoit à l'œil nu, et dont la forme étoit celle de petits poissons, appartenoient au genre *Podure*, et probablement à l'espèce que Linné et Fabricius ont appelée *Podura nivalis*. H. B.

(1) *Bibl. Univ.* Sc. et Arts, cahier de décembre 1830, p. 426.

de Saussure en observa sur la neige de la cime du Breit-Horn, à 2002 toises au-dessus de la mer. Il remarque que cet insecte couroit avec beaucoup de vivacité entre les grains de neige, et que n'ayant point d'aîles, il faut qu'il naisse et meure sur ce rocher. De Geer qui a observé ces insectes, en a trouvé en Hollande de vivans et très-alertes pendant les plus grands froids. Geoffroi pense que les podures se nourrissent de l'humidité de la terre.

9) *Natalitia aug. princ. Lugdovici Guill. Aug. Magni Ducis Badarum*, etc., *die IX febr.* 1829 *celebranda Senatûs Academici nomine indicit* Dr. C. J. Perleb. — Ce petit écrit, rédigé par ordre du Sénat Académique de Fribourg en Brisgaw, contient: 1° l'histoire du jardin botanique de cette ville; 2° sa description et son plan; 3° la liste alphabétique des plantes qui y sont cultivées. Ces objets sont d'un intérêt trop spécial pour que nous eussions cru devoir faire mention de cet opuscule, si nous n'y avions rencontré une liste chronologique de la fondation des principaux jardins botaniques de l'Europe, et surtout de l'Allemagne, que nous croyons devoir transcrire ici en en ajoutant quelques autres marqués d'un astérisque. Il s'agit seulement de jardins publics consacrés à l'étude, savoir, ceux de

Padoue. . .	1533 (1)	Helmstadt. . . .	1683
Pise.	1544	* Amsterdam . . .	1684
Kœnigsberg. .	1551	Strasbourg . . .	1691
Leyde.	1577	Ingolstadt. . . .	1700
Leipzig. . . .	1580	Wurzbourg. . .	1709
Breslau. . . .	1587	Wittemberg. . .	1711
Heidelberg. . .	1593	Halle.	1725
Montpellier. .	1598	St.-Pétersbourg.	1725
Giessen. . . .	1605	Gœttingen. . . .	1727
Fribourg(en B.)	1620	Erlang.	1743
*Rinteln. . . .	1621	Madrid.	1753

(1) De Leuze, dans sa *Notice sur les jardins*, le rapporte seulement à 1546.

Paris	1626	*Schœnbrunn	1753
Altorff	1626	Vienne	1758
Iena	1629	*Kew	1760
Oxford	1632	Grypswald(Pom.)	1765
*Messine	1638	*Coimbre	1773
Copenhagen	1640	Calcutta	1785
*Groningue	1641	Rostoch	1797 ?
Upsal	1657	*Munich	1810
Kiel	1669	*Genève	1818
Abo	1673	Bonn	1819
Berlin	1679	*Chiswyck. (1)	1824
Edimbourg	1680		

10) *Fragment d'une lettre de Mr. Bertero à Mr. De Candolle, datée de Valparaiso, le* 12 *juillet* 1830. — Je viens de passer trois mois dans l'île de Juan Fernandez (2), et j'en ai rapporté une petite collection de plantes qui aura, j'espère, quelqu'intérêt sous le rapport de la géographie botanique. Quoique située par le même degré de latitude que Valparaiso, cette île offre une végétation assez différente, si l'on excepte les plantes qui y ont été introduites du temps des Espagnols. L'*Hippotis triflora* R. et Pav., un *Zanthoxylon* (connu dans le pays sous le nom de *Mayu*) dont le tronc acquiert une grosseur prodigieuse, trois espècesde fougères en arbre, plusieurs Composées de la tribu des Chicoracées arborescentes, une Eupatorinée aussi en arbre, le Sandal assez commun, mais qu'on ne trouve que mort et à moitié enfouïe dans la terre, deux ou trois arbustes voisins du genre *Senecio*, dont un donne la *Resina* si vantée par ses soi-disant propriétés médicales, trois espèces de *Peperomia*, une ombellifère en arbre voisine du Sanicula, l'*Haloragis cercodia* qui

(1) Jardin de la Société d'Horticulture de Londres.

(2) Ile du grand Océan, à 110 lieues des côtes du Chili, 34° 20′ de lat. austr., 38° 18′ long. occid. Alexandre Selkirk, qui y fut abandonné, et retrouvé en 1709, a donné l'idée du fameux roman de *Robinson Crusoé*. (R.)



est très-fréquent, un *Plantago* frutescent voisin du *Pl. princeps* de Chamisso, une ortie en arbre, un Arbousier, une Tillandria, etc., voilà quelques points d'analogie entre les Flores du Pérou, de la Californie, du détroit de Magellan, de la Nouvelle Zélande et des îles Sandwich. Au contraire le *Peumus fragrans*, les *Laurus Peumo*, *Bellotta* et *Linguy*, le *Cocos Chilensis*, les *Quillaya, Colliguaya*, *Baccharis*, qui font la base de la Flore du Chili manquent entièrement dans cette île.

Je voudrois être à même de donner un développement assez étendu aux questions que vous me faites relativement à la famille des Loranthacées (1); mais n'en ayant rencontré, dans les pays que je parcours, que cinq espèces, dont une sans fleur, mes recherches ont été très-bornées et ne peuvent jeter que peu de lumière sur l'étude de cette famille difficile.

Quatre espèce de Loranthus vivent au Chili; savoir, le *L. tetrandrus* de R. Pav., *L. aphyllus* Miers, *L. heterophyllus* de R. et Pav., et *L. linearifolius* Nob. (2). La cinquième ne se trouve qu'à Juan Fernandez et se rapproche beaucoup du *L. venetus* de Kunth. Le *L. tetrandrus* est le plus commun. On le trouve sur presque tous les arbres et quantité d'arbustes, et plus particulièrement sur l'olivier d'Europe, le *Trevoa trinervia* de Miers, le *Mauria simplicifolia* (appelé *Litre* par les Chiliens), l'*Acacia Cavenia* Nob. (*Mimosa Cavenia* de Molina), le *Kageneckia*, le *Duvaua dependens*, Le *L. aphyllus* vit exclusivement sur le *Cactus Peruvianus*. Le *L. heterophyllus* croît de préférence sur les Myrtacées et le *Villarezia mucronata* Mon. Le *L. linearifolius* vit le plus souvent sur l'*Aca-*

(1) Voyez la *Notice sur les Loranthacées*, par Mr. De Candolle, dans notre Cahier de mars 1830, p. 303, à laquelle cette lettre sert de supplément. (R.)

(2) A ces espèces du Chili il faut ajouter, 1° le *L. pœppigii*, D. C. Prod. 4. p. 308, qui est peut-être le même que le *L. linearifolius* de Mr. Bertero; 2° le *L. buxifolius* de Chamisso, qu'on dit parasite sur le *L. tetrandrus*; 3° le *L. sternbergianus* Schatt fil.; 4° peut-être son *L. ligustrifolius*. (R.)



cia Cavenia. Enfin l'espèce voisine du *L. venetus* habite sur un myrte, sur le Drimys et le Zanthoxylum; il est plus commun sur la première de ces espèces.

Le mode d'insertion des quatre espèces est analogue, c'est-à-dire que les racines sont rameuses, quelques fois très-développées, et n'offrent à la vue que la continuation de la tige ou du tronc; les divisions ressemblent quelquefois à une patte d'oie, mais le plus souvent elles sont alternes, rarement opposées; elles pénètrent toute l'écorce et le liber, comme dans la greffe; le bois se trouve séparé; cependant la partie ligneuse du Loranthus, au point où elle se trouve en contact avec le bois de l'arbre sur lequel il habite, est parsemée de petites papilles conoïdes, qui s'implantent par gomphose dans de petites cavités qu'elles se creusent elles-mêmes, mais dont la séparation ne produit aucune solution de continuité. Le *L. aphyllus* s'implante sur le Cactus en ligne droite, il fait un bourrelet sur l'épiderme, et ses divisions pénètrent le parenchyme charnu sans atteindre les fibres ligneuses qui se trouvent au centre (1). Les Monocotyledones ne portent aucune espèce de Loranthus. Le Palmier pourroit pourtant en porter, si son élévation et les endroits qu'il habite (2) ne s'y opposoient pas. Pas de parasite sur les parasites, à ma connoissance. J'ai vu plusieurs fois des graines mûres, qui étoient tombées sur des rochers dépouillés, s'y attacher et prendre quelque développement, puis mourir ensuite faute de nourriture. Tous les ovaires que j'ai examinés dans leur premier développement, ont été reconnus à une loge et à une graine sans avortement. Dans les graines mûres la radicule est toujours descendante, jamais droite, toujours en forme de quart de cercle, d'un vert foncé, et enveloppée d'une gélatine visqueuse et transparente, au moyen de laquelle elle s'atta-

(1) Il résulte de cette description, que les figures de la Flore du Pérou sont confirmées par le témoignage, et que tous ou plusieurs Loranthus d'Amérique sont attachés à l'arbre qui les porte d'une manière fort différente de notre guy. (R.)

(2) Plus probablement encore la diversité de la structure empêche les Loranthus d'adhérer aux monocotyledones. (R.)



che au support. J'en ai vu sur des feuilles et s'y développer passablement.

On donne en général le nom de *Quintral* à toutes les espèces de Loranthus, en ajoutant le nom de l'arbre sur lequel on le trouve; aussi appelle-t-on *Quintral de Aceytuno* celui de l'olivier, *Q. de Trebo* celui du Trevoa, *Q. de Litre* celui du Mauria, *Q. de Huingan* celui du Duvaua, etc.; enfin *Q. de Quisco* le *L. aphyllus* qui vit sur le Cierge du Pérou. On leur attribue une propriété analogue à celle de l'arbre sur lequel elles croissent (1). On en fait une teinture noire au moyen de laquelle on colore la laine et autres tissus. Le *Quisco de Espino* (2) donnne une glu très-forte qu'on emploie pour prendre les petits oiseaux; il y a cependant des Baccharis qui fournissent une matière analogue et plus abondante. Voilà, Monsieur, le peu que je sais sur cette famille. Vous recevrez des fleurs et des graines dans différens état de développement, que j'ai conservées dans de l'eau de vie foible. Vous pourrez par ce moyen vous faire une idée plus exacte de leur structure.

La végétation commence à se développer surtout au bord de la mer. J'ai fait quelques excursions et j'ai rencontré beaucoup de belles plantes. Je viens de rencontrer un grand arbre sans fleurs et sans fruits qui paroît appartenir à la famille des Capparidées. Les Chlorea de Lindley commencent: il y en a beaucoup d'espèces, mais elles sont bien difficiles à déterminer. L'*Allium striatellum* de Lindley est tout en fleurs, ainsi que les Gilliesia et les Miersia. Le roseau connu dans le pays sous le nom de *Colligue*, et qui paroît être l'*Arundo Quila* de Molina, est en fleur maintenant; il diffère absolument de ce genre; je ne sais (faute de livres) auquel on doit le rapporter. Le calice est uniflore bivalve; mais deux autres petites valves inférieures tiennent lieu de calice commun, ou d'involucre s'il

(1) On en dit autant en Europe sur le guy, qu'on préfère lorsqu'i a cru sur le chêne, sans aucune preuve que cette station modifie ses propriétés. (R.)

(2) Mr. B. ne dit pas à quel nom botanique correspond le nom de *Espino*, l'un des arbres sur lesquels croit le *L. tetrandrus*. (R.)

y avoit des rudimens d'une autre fleur ; les valves sont engainantes, celles d'un côté plus petites, et toutes terminées par une crête très-courte ; la corolle bivalve, à valves acuminées, l'intérieure tant soit peu plus petite ; trois étamines hypogynes ; deux ou trois écailles lancéolées, dentées en scie, membraneuses, diaphanes, situées sur la même ligne d'insertion que les étamines et alternant avec elles ; peut-être sont-ce des étamines avortées ; deux styles à stygmates en pinceau ; ovaire nu, glabre, à un seul embryon. Je ne saurois vous dire ce que je ferai, si je reste au Chili, ou si je vais ailleurs, etc.

11) *Absorption du gaz oxigène par l'argent à l'état de fusion.* — Mr. Gay-Lussac a constaté le fait qui avoit déjà été observé par Mr. Lucas ; savoir, que l'argent pur absorbe à l'état de fusion une grande quantité de gaz d'oxigène qu'il abandonne en se réfroidissant. Voici comment il fait cette expérience ; il projette du nitrate par petites parties sur de l'argent tenu en fusion dans un creuset de terre ; après une demi-heure d'expérience, on retire le creuset et on le plonge dans une cuve à cou sous une cloche. On n'a à craindre aucun accident. On a le temps d'engager le courant sous la cloche ; mais à peine une seconde écoulée, il se dégage tulmutueusement une grande quantité de gaz oxigène. Il en a obtenu vingt-deux fois le volume de l'argent. L'argent absorbe d'autant plus facilement l'oxigène qu'il est plus pur ; il n'en absorberoit point du tout, s'il étoit allié de quelques centièmes de cuivre. C'est à cette propriété de l'argent d'absorber l'oxigène à chaud, que doit être attribué le phénomène, que l'on exprime par le mot *rocher*, *végéter*, dans l'art de l'essayeur (*Annal. de Chim. novembre* 1830, pag. 221).

12) *De la présence de l'iode et du brôme dans les eaux minérales de quelques sources en Angleterre.* — Mr. le Prof. Daubeny a examiné avec soin quelques eaux minérales salées qui se trouvent en Angleterre, et a reconnu dans la plupart de ces eaux la présence du brôme et de l'iode. Après une forte concentration de ces eaux par l'ébullition, il s'est servi pour reconnoître l'iode, de l'amidon

comme réactif; quant au brôme, il a fait usage du procédé de Mr. Balard, en faisant évaporer l'eau après y avoir introduit un peu de chaux vive, filtrant, puis ajoutant du chlore tant qu'il se développe une couleur jaunâtre, puis séparant le brôme de cette eau avec de l'éther, et traitant ensuite cet éther avec de la soude pure. La solution des sels de brôme est ensuite précipitée avec le nitrate d'argent, et on a le brômure d'argent, qui dans 100 grains en contient 41,1 de brôme. La présence de ces deux principes dans les eaux minérales, recommandées par les médecins, est d'une haute importance, vu l'action remarquable de l'iode et du brôme sur l'économie animale. (*Transactions philophiques* 1830, pag. 223.)



N.° 1 ES ET ANNUELLES

Des Ob ont des Tranchées, 406,91 mètres, soit 208,7 15′ 16″ de temps, soit 3° 49′ à l'orient de l'O

ÉPO D OBSERV	OMETRE. VII. MOYENNES de ch. mois prises sur les deux ob-serv. max. et minim. deg. cent.	EAU DE PLUIE ET NEIGE. VIII. EAU de pluie et de neige par mois. lig. cent.	IX. NOMBRE des jours de pluie ou de neige par mois.	VENTS. X. NOMBRE des observations indiquant des vents méridion.	XI. NOMBRE des observations indiquant des vents septent.
NOVEMB..	84, 21	68,27	9	28	38
DÉCEMB..	84, 59	32,17	13	47	23
MOYENNES OU SOMMES	... 78,47	32 p.3l,42	120 jo.	455	473
EXTRÊMES DE L'ANNÉE.	., etc.. 100	nov. 68l,27 en 9 j.		août...49	juillet..57
	 40	janvier. 2,17 en 5 j.		octob. 23	décem..23
	 60				

N.° 2 ET ANNUELLES

Des Obse[…]ernard, élevé de 2491 mètres, soit […]elles qu'on fait à Genève.

ÉPOQ[…] D E[…] OBSERVA[…]	[…]RE. VII. […]YENNES […]ch. mois […]ises sur […]leux ob- […]v. max. […]minim.	EAU DE PLUIE ET NEIGE. VIII. EAU de pluie et de neige par mois.	IX. NOMBRE des jours de pluie ou de neige par mois.	VENTS. X. NOMBRE des observations indiquant des vents méridion.	XI. NOMBRE des observations indiquant des vents septent.
	[…]g. cent.	lig. cent			
JANVIER..	[…]8, 56	17	5	45	48
[…]	[…], 00	48	8	57	33
DÉCEMB..	[…]3, 61	131	11	51	39
MOYENNES OU SOMMES	[…]4,96	46 p.o[l],23	84 jo.	511	578
EXTRÊMES DE L'ANNÉE.	[…]. 100	déc. 131 li. en 11 j.		février et novem. 57	octob. 75
	[…]. 67	octob. 5,7 en 3 j.		[…]ctob. 18	novem. 33
	[…]. 33				

TI

8 to

RE

h.

grés.
86
82
86
85
84
89
93
86
87
89
82
87
86
84
87
82
83
86
82
80
78
84
85
88
77
75
86
90
84
89
89
45

…TIONS MÉ…

…8 toises au-des… GENEVE.

…RE 1830.

… h.	PLUIE OU NEIGE en 24 heur.	…ROSÉE.
…grés.		
…36	—	—
…32	—	—
…36	—	—
…35	—	—
…34	—	—
…39	—	—
…93	nei. 13 po.	—
…36	7	—
…37	19	—
…39	8	—
…32	—	—
…37	3	—
…6	—	—
…4	—	—
…7	—	—
…32	—	—
…33	—	—
…36	—	—
…32	—	—
…30	18	—
…78	14	—
…34	—	—
…35	8	—
…38	17	—
…77	—	—
…75	—	—
…36	11	—
…90	13	—
…34	—	—
…39	—	—
…89	—	—
…4,23	nei. 10 pieds 11 pouces.	

…RVATIONS DIVERSES.

…ont on desire conserver quelque souvenir.

…quantité de neige, tombée dans …usé sur tous les points de notre …normes avalanches, qui ont en…ucoup d'endroits les jalons qui …ute de l'Hospice, et ont fait cour…ds dangers aux marroniers ainsi …rs.

OBS

ıées;

:6″ de

J
HYG
a
h. m.
egrés.
95
.00
00
.00
98
97
76
80
88
95
90
90
92
88
97
96
98
95
98
00
97
98
98
92
84
71
77
79
91
83
84
1,19



PHYSIQUE.

OBSERVATIONS SUR LA CONTRACTION QU'ÉPROUVENT LES ANIMAUX AU MOMENT OU L'ON INTERROMPT LE CIRCUIT ÉLECTRIQUE DANS LEQUEL ILS SONT PLACÉS, par Mr. MATTEUCCI.

Parmi les faits nombreux que la science du galvanisme a fait découvrir en peu de temps, on n'a pas tardé à observer celui de la contraction qu'éprouvent les animaux lorsqu'on interrompt le circuit électrique dans lequel il se trouvent.

Volta qui fut un des premiers à observer ce fait, n'en a pas donné une explication satisfaisante, ce qui n'a pas échappé à l'examen plein de sagacité du professeur Marianini; cependant quoique le Mémoire sur ce sujet, de ce dernier physicien (1), soit rempli d'idées remarquables et de faits nouveaux, l'explication qu'il donne du phénomène ne me paroît pas suffisamment exacte. Il n'y a en effet aucun fait, ni aucun raisonnement qui prouve que l'électricité se condense dans le système nerveux, au moment où elle parcourt les membres de l'animal, ainsi que Marianini le suppose, et qu'elle en sorte ensuite lorsque le courant a cessé d'exciter des contractions. Car en réalité les

(1) *Annales de Chimie et de Physique*. 1829.

deux expériences de Marianini, faites dans le but de prouver ce fait, n'ont point ce résultat. Dans la première il a vu la grenouille éprouver une secousse, lorsque la présence d'un meilleur conducteur déterminoit l'électricité qui la parcouroit, à changer de direction ; ce qui n'est autre chose qu'interrompre, du moins pour la grenouille, le circuit électrique ; et d'ailleurs on n'a observé aucune secousse lorsqu'on a interrompu le circuit en enlevant l'un des conducteurs de la pile. Dans la seconde expérience le même physicien observe une secousse au moment où il établit le circuit, lors même qu'il n'y en a point eu lorsqu'il l'interrompoit ; fait qui, sans venir à l'appui de son opinion, n'est en aucune manière en opposition avec l'hypothèse que telle nouvelle disposition qu'affecte sous l'influence du courant électrique, le système musculo-nerveux, il ne la prenne aussi dans cette circonstance. Enfin un dernier fait qu'il cite à l'appui de son explication, celui d'une augmentation dans la vivacité des contractions qu'éprouve une grenouille quand on interrompt le circuit, à mesure que s'affoiblissent celles qu'elle éprouve lorsqu'on le ferme, est si peu d'accord avec les mêmes expériences de Marianini, avec d'autres de Nobili (1), et avec un grand nombre que j'ai faites moi-même, qu'il me paroît qu'on peut n'en tenir aucun compte. N'étant donc satisfait, sous aucun rapport, de l'explication que Marianini donnoit du phénomène, il me parut, après y avoir long-temps réfléchi, que je pouvois en rendre raison ; mais je fus retenu par l'idée qu'une explication aussi simple

(1) *Annales de Chimie et de Physique*. 1830.

que celle que j'avois imaginée, devoit être venue dans l'esprit des savans physiciens qui ont étudié ce sujet.

Néanmoins je voulus tenter quelques expériences pour donner quelque valeur à mon opinion, expériences qui, en effet, son propres à l'appuyer.

Il n'est pas douteux que dans l'acte de la contraction, les fibres animales affectent une disposition bien différente de leur disposition naturelle. Les belles observations de MM. Edwards, Home, Prevost et Dumas, sur la structure des fibres musculaires et l'arrangement dans celles-ci des filamens nerveux, montrent suffisamment que, dans le moment de la contraction, ces fibres se replient en formant un angle toujours dans le même endroit, de manière que les filets nerveux se trouvent aboutir au sommet des angles. Il n'est pas nécessaire, pour se convaincre de la disposition sinueuse que prend le muscle contracté, de recourir au microscope, comme l'ont fait Prevost et Dumas; il suffit de faire passer le courant produit par une pile d'environ 15 ou 20 paires, au travers d'un fragment de muscle frais et plutôt mince, comme le seroit le *sterno pubiano*. On voit aussitôt, à l'œil nu, ces fibres se retirer, et revenir ensuite à leur première disposition lorsque le courant a cessé. On peut observer ce phénomène encore mieux, en plaçant le muscle sur une feuille de papier blanc, et en traçant sur lui et sur la feuille une ligne noire continue. On ne l'observe enfin pas moins bien sur les doigts des pattes de l'animal qui, après que le courant leur a fait prendre une certaine disposition, reviennent, lorsque le courant a cessé, à celle qu'ils avoient primitivement.

En admettant ce qui précède, je ne vois pas pourquoi cette secousse, ou cette contraction, qui a lieu lorsqu'on interrompt le circuit électrique, ne seroit pas attribuée au mouvement que font les diverses parties du muscle en se replaçant dans leur position primitive.

Il est très-naturel que le retour du système musculo-nerveux à sa disposition primitive, se fasse avec plus de force dans les premiers instans qui suivent la mort de l'animal, et qu'il ait lieu avec la même intensité et avec la même promptitude avec laquelle son déplacement avoit eu lieu. A l'appui de cette opinion, je trouve un fait que j'ai observé plusieurs fois, c'est que ces secousses, lors de l'ouverture du circuit électrique, quand le courant est *direct*, sont d'autant plus fortes que le courant est plus intense, et que le temps pendant lequel le circuit a été fermé, est plus court; fait qui est complétement contraire à ce qui a lieu lorsque le courant est *inverse* ainsi que Nobili lui-même l'a remarqué (1). En effet, les fibres qui ont perdu leur élasticité naturelle pour avoir été trop long-temps exposées à l'action du courant électrique, ne reprennent qu'avec peine leur première position. Le fait observé par Marianini n'est point en opposition avec cette manière d'expliquer les contractions qui se manifestent au moment de l'ouverture du circuit; savoir que ces secousses ont lieu, quand même il n'y a point eu de secousse lors que l'on a fermé le circuit. Il ne faut pas croire que, même dans ce cas, le courant électrique ne produise pas son effet et qu'en s'introduisant lentement il ne finisse pas par

(1) *Annales de Chimie et de Physique.*

déterminer peu à peu, et par cela même insensiblement, la contraction ordinaire qu'un courant eût produit instantanément en passant plus tôt. Je ferai observer enfin, à l'appui de mon hypothèse, que ces secousses cessent d'avoir lieu sous l'influence du courant direct, lorsque la vitalité est presque entièrement épuisée, et que les fibres musculaires, contractées au premier instant où le courant les parcourt, reprennent ensuite leur position primitive, lors même que ce courant n'a pas encore cessé; il est naturel qu'alors aucune secousse n'ait lieu au moment de l'ouverture du circuit.

Jusqu'ici rien ne paroît contraire à l'explication que je viens de donner, et je crois pouvoir rendre compte de la même manière du fait observé par Lehot et par Bellingieri. Parcourons rapidement les divers phénomènes que présente la grenouille sous l'influence du courant électrique, et dans ses diverses périodes de vitalité. Je me plais à rendre justice à Mr. Nobili, dont j'ai toujours trouvé les expériences, lorsque je les ai répétées, exactement conformes aux faits. Dans les premiers momens, lorsque la grenouille est encore vivace, les contractions ont lieu à l'instant où l'on ferme et où l'on interrompt le circuit, que le courant soit direct ou inverse, et toujours avec une égale intensité. Ensuite les secousses deviennent plus foibles sous l'action du courant direct, lorsqu'on ouvre le circuit: cela est naturel, puisqu'à mesure que les fibres perdent leur élasticité vitale, elles ne reprennent plus avec autant de force la position que le courant leur avoit fait perdre. Le courant inverse ne donne presque plus aucune secousse lorsqu'on ferme le circuit: on comprend ce fait,

puisque la surface du muscle n'étant plus suffisamment humide, le courant ne peut plus parcourir rapidement les fibres musculaires, ni rencontrer tous les filets nerveux et par conséquent pénétrer dans le tronc principal; mais si le circuit reste fermé pendant un certain temps, les deux espèces de contractions, *idiopathiques* et *sympathiques*, (dont l'existence, à mon avis, est incontestable), se rétabliront peu à peu. Lorsque le circuit sera ouvert, les diverses portions reprendront leur position primitive avec une force bien plus grande que dans le cas du courant direct, et cela par l'effet de l'addition de la contraction idiopathique.

Pour convaincre encore mieux de l'exactitude de cette explication, j'observerai que les secousses ont toujours lieu au moment où l'on ferme et où l'on ouvre le circuit, toutes les fois qu'on a soin d'essuyer la surface du muscle et celle du nerf. Il est facile d'après cette remarque, de comprendre pourquoi ces contractions s'opèrent avec une intensité d'autant plus forte que le circuit a été plus long-temps fermé.

La vitalité continue à diminuer; alors les secousses cessent à l'ouverture du circuit sous l'action du courant direct; elles disparoissent de même lorsqu'on le ferme, sous l'influence du courant inverse, et s'affoiblissent lorsqu'on l'ouvre; toutes ces circonstances sont conformes à l'explication que j'ai proposée. Les contractions cessent enfin entièrement au bout d'un certain temps, quel que soit le sens dans lequel le courant chemine, soit qu'on ouvre, soit qu'on ferme le circuit.

Il me semble qu'on peut conclure de ces faits et des observations qui précèdent:

1° Qu'il n'y a aucune raison d'admettre que, sous l'influence du courant électrique, le système musculo-nerveux puisse condenser l'électricité, comme le suppose Marianini pour expliquer les secousses qui ont lieu lors de l'ouverture du circuit électrique.

2° Que ces secousses sont plutôt dues au retour des fibres musculaires à leur position naturelle, dont elles avoient été écartées par le courant électrique.

Forli (Etats romains), 1er *novembre* 1830.

SUR LA PRODUCTION DE LA DOUBLE RÉFRACTION RÉGULIÈRE DANS LES MOLÉCULES DES CORPS, PAR LA SIMPLE PRESSION, avec des observations sur l'origine de la structure doublement réfringente; par David BREWSTER. LL. D. F. R. S. L. et E. (*Edinburgh J. of Science*, N° VI).

Dans différens Mémoires déjà imprimés dans les *Transactions Philosophiques*, j'ai eu l'occasion de montrer que les phénomènes de la double réfraction peuvent être produits artificiellement au moyen de certains changemens opérés dans l'état mécanique des corps de consistance douce ou dure. Dans ces divers cas, les phénomènes sont dus à la forme de la masse dans laquelle le changement est produit; dans les solides durs et élas-

tiques, ces phénomènes varient avec les changemens de forme que subit l'état mécanique de leurs particules composantes. Dans le talc et les autres corps auxquels la double réfraction a été communiquée par un durcissement, les molécules prennent une position permanente qui n'est altérée par aucun changement de forme ; mais cependant les phénomènes présentés par une portion donnée de la masse, sont dus aux surfaces par lesquelles s'est exercée la cause durcissante, aussi bien qu'aux surfaces terminatrices du talc, et ils dépendent de la position qu'occupe cette portion dans la masse générale du solide.

Dans tous ces cas, les phénomènes sont entièrement différens de ceux des cristaux réguliers. Dans aucun d'eux le pouvoir de double réfraction n'est une fonction de l'angle que le rayon incident forme avec un ou plusieurs des axes donnés de position. En 1814 je communiquai à la Société Royale l'expérience suivante sur la propriété *dépolarisante* de la cire blanche et de la résine. Quand la résine est mêlée avec proportion égale de cire blanche, serrée entre deux plans de verre et échauffée par la simple chaleur de la main, la couche mince ainsi formée est presque parfaitement transparente à la lumière transmise, quoique d'une blancheur de lait à la lumière réfléchie. Cette couche n'a pas la propriété de dépolariser, quand la lumière incidente est verticale, mais elle la retrouve parfaitement, quand le rayon tombe obliquement; alors elle offre des segmens d'anneaux colorés.

La théorie de la double réfraction étoit alors si peu développée que cette expérience ne fit aucune sensation:



le souvenir ne m'en revint que par la rencontre accidentelle de l'appareil qui m'avoit servi. Cette couche dépolarisante n'a subi aucune altération en demeurant quinze années entre deux plans de verre. La ligne verticale le long de laquelle la propriété de dépolariser ne s'exerce pas, est un axe simple de double réfraction. Les anneaux colorés, formés par des rayons incidens obliques, sont produits par l'inclinaison du rayon réfracté sur l'axe de double réfraction. Afin d'examiner ce fait remarquable sous un aspect plus général, je préparai un nombre considérable de couches semblables avec différentes sortes de cire et des proportions diverses de résine, et je fus ainsi conduit à des résultats qui me paroissoient avoir un grand intérêt.

Quand la cire blanche est fondue seule, et refroidie entre deux plans de verre, elle offre une agglomération de petites molécules possédant toutes la double réfraction, mais ayant leurs axes tournés dans toutes les directions possibles. Si la couche de cire est très-mince, les molécules ne sont pas assez nombreuses pour montrer aucune action sur la lumière polarisée. Quand la résine seule est fondue et refroidie de la même manière, elle ne montre aucun pouvoir doublement refringent, soit qu'elle durcisse lentement ou avec l'aide d'une pression quelconque.

Si la résine et la cire blanche sont mêlées en proportions à peu près égales, le composé possède une ténacité considérable. Qu'on fonde une partie de ce composé et qu'on le refroidisse entre deux plans de verre, il présentera la polarisation en tout sens, de la cire d'a-

beille, les axes des molécules élémentaires étant tournés dans toutes les directions. Il possède un degré considérable d'*opalescence*, et un corps lumineux, observé au travers du milieu dont nous parlons, paroît entouré d'une lueur nébuleuse. Cette transparence imparfaite vient évidemment de la réflexion et de la réfraction des rayons en passant d'une molécule à l'autre, occasionnée par la différence des pouvoirs réfringens des corps composans, ou par le contact imparfait des molécules, ou par ces deux causes réunies.

A l'effet d'observer les modifications que la pression fait subir à ces phénomènes, je pris quelques gouttes du composé et je les versai une à une sur un plan de verre épais, de manière à former une seule et large goutte. Avant que la substance fût refroidie, je plaçai sur elle un morceau de verre circulaire de deux tiers de pouce de diamètre, et en pressant fortement sur le centre de ce verre, je réduisis la goutte en une couche très-mince. Cette couche étoit presque parfaitement transparente, comme si la pression exercée avoit forcé les molécules à un contact optique.

Exposons maintenant cette couche à la lumière polarisée; nous trouverons qu'elle possède un axe de double réfraction positive et qu'elle montre les teintes polarisées aussi parfaitement que beaucoup des cristaux du règne minéral. La propriété ainsi communiquée par la pression à ce corps de consistance molle, n'appartient pas à sa totalité; il n'est pas vrai non plus qu'il n'ait qu'un seul axe passant par son centre comme l'auroit un simple disque de verre. En chaque point il y a un axe de double

réfraction perpendiculaire à la couche, et le pouvoir doublement refringent varie avec l'inclinaison du rayon incident sur cet axe, comme dans tous les cristaux réguliers à un seul axe. Quand les deux plans de verre sont séparés, on peut ôter plus ou moins de la substance comprimée, et chaque partie agira sur la lumière exactement comme des lames de mica à un seul axe, ou d'hydrate de magnésie, et développera un pouvoir doublement refringent d'une égale intensité.

Cette expérience remarquable présente un objet de recherches intéressant. On ne peut douter que la double réfraction régulière ne soit développée par l'effet d'une pression; mais il n'est pas évident, au premier coup-d'œil, si c'est à l'effet immédiat d'une pression, ou au même double pouvoir refringent, qu'on doit attribuer la polarisation en tout sens qui se manifeste quand la couche résineuse se durcit spontanément. Dans cet état de la couche, les axes de double réfraction sont évidemment tournés dans toute direction imaginable, et il est impossible de supposer qu'une pression dans un sens, pût instantanément arranger tous ces axes dans des positions parallèles. La double réfraction de chaque molécule de la couche, a donc été développée par la compression exercée sur chacune également, et par la production de cet effet, chacune de ces molécules doit avoir été privée de la structure doublement refringente qu'elle possédoit antérieurement. La substitution d'une structure doublement refringente à une autre, peut aisément s'effectuer dans plusieurs corps. Même dans les cristaux réguliers, on peut, au moyen de la chaleur ou de la pression,

modifier, ou même détruire leur double réfraction. Bien plus, on peut ôter un axe à un cristal qui en a deux, et en donner deux à un autre qui n'en auroit qu'un. Quand la structure comportant la double réfraction est produite par durcissement, on peut la détruire entièrement par la pression, et la communiquer à un autre corps, même d'un caractère entièrement opposé. Et lorsque ce pouvoir se rencontre dans le règne animal, comme, par exemple, dans les cristallins des animaux, on peut le détruire entièrement et lui substituer, par le durcissement, une nouvelle structure douée d'un pouvoir refringent plus énergique.

Nous pouvons donc considérer comme clairement établi, que la double réfraction à un axe, de la masse résineuse, a été communiquée aux molécules intégrantes par simple pression, l'accroissement de transparence venant de ce que les molécules ont été mises en un contact plus intime, et la double réfraction régulière devant être attribuée aux modifications opérées dans la densité de chaque molécule élastique, densité qui se distribue symétriquement autour de l'axe de pression. L'effet ainsi produit sur la masse résineuse est précisément le même que celui qu'on produiroit, en soumettant des sphères élastiques à une force régulièrement comprimante. L'axe de pression devient un axe de double réfraction positive; la double réfraction augmente avec l'inclinaison du rayon sur l'axe, et devient un maximum dans l'équateur des molécules.

L'exposé des faits précédens nous conduit à une explication très-simple de l'origine de la double réfraction dans

les cristaux réguliers et de ses phénomènes généraux. On peut aisément prouver que cette propriété n'est pas inhérente aux molécules elles-mêmes. Des molécules de silex, par exemple, ne la possèdent pas dans un état de désaggrégation. Dans le tabashir, dans plusieurs sortes d'opales, et dans le quartz fondu, on ne trouve pas la plus légère trace d'une structure doublement refringente : mais quand des parcelles de silex en solution sont rapprochées et combinées, en vertu de leurs polarités ou affinités mutuelles, elles acquièrent à l'instant, au moment de leur combinaison, la propriété de la double réfraction, et elles la conservent, tant qu'elles restent dans cet état d'aggrégation. La manière dont le phénomène se passe peut se concevoir aisément. Un certain nombre de molécules élastiques, existant dans un état de solution ou de fusion, sont placées, par le fluide dans le premier cas, et par la chaleur dans le second, à une distance qui empêche l'action de leurs affinités mutuelles : mais quand dans l'acte d'évaporation ou de refroidissement, deux molécules quelconques sont mises en présence de forces ou de polarités qui produisent une cristallisation et une forte adhérence, elles se presseront mutuellement, et chacune acquerra un axe de double réfraction dans la direction des lignes qui joignent leurs centres, de la même manière que si elles avoient été soumises à une pression exercée par une force extérieure.

D'après les phénomènes de la cristallisation et du clivage des cristaux, il paroît évident que les molécules constituantes ont plusieurs axes d'attraction, soit lignes

selon lesquelles elles sont plus puissamment attirées, et dans la direction desquelles elles adhèrent avec divers degrés de force. En nous appuyant sur les indications données par les formes hémitropes, et supposant les molécules sphériques ou sphéroïdales, nous déduirons de là que leurs axes sont au nombre de trois, rectangulaires entr'eux, et que leur position doit être rapportée à l'axe géométrique de la forme primitive. De la même manière, les phénomènes de la double réfraction sont rapportés au même axe de la forme primitive, et on peut également leur appliquer le calcul en les rapportant à trois axes rectangulaires. Dans les cristaux à un seul axe les trois axes A, B, C doivent être tels que deux d'entr'eux soient égaux et du même nom, tandis que le troisième correspondant à l'axe apparent peut être de même nom ou de nom différent. Dans les cristaux à deux axes, les trois axes A, B, C, sont inégaux, et dans les cristaux qui ne jouissent pas de la double réfraction les axes sont égaux et se détruisent réciproquement (1).

Le rapport qui existe entre ces deux classes de faits est trop remarquable pour être accidentel, et suffiroit pour établir leur dépendance, même si elle n'étoit pas indiquée par d'autres argumens, au développement desquels je vais passer.

(1) Dans les cristaux à un seul axe, la résultante des deux axes égaux A et B, ne peut avoir avec C d'autre rapport que celui d'égalité; excepté lorsque C est de nom différent de A et de B. — Dans les cristaux à deux axes, deux axes quelconques A, B, peuvent être convertis en trois axes, $A+C$, $B \pm C$, $\pm C$. Voyez *Phil. Trans.* 1818

Parmi les cristaux qui ont un rhomboïde obtus pour forme primitive, il y en a plusieurs avec un axe de double réfraction négative, et seulement un ou deux avec un axe de double réfraction positive. Dans les premiers, la structure doublement refringente négative sera produite autour de l'axe du rhomboëdre par la compression qui naît des attractions formées dans la direction d'un troisième axe C, et en feront un axe de double réfraction négatif, égal en intensité à chacun des deux autres. Ici nous n'avons besoin que de la combinaison de deux axes seulement. Mais si nous supposons qu'il y a dans la direction de C un troisième axe d'attraction plus ou moins puissant que les deux autres, alors s'il est moins puissant, la compression des molécules, produite ainsi, diminuera la dilatation qui naît de l'action réunie de A et B, mais laissera une dilatation libre ou un simple axe de double réfraction négative dans l'axe du rhomboïde.

Si C au contraire est un axe dans lequel la force attractive des molécules est supérieure à celle qui s'exerce suivant A et B, la compression ainsi produite surpassera la dilatation provenant d'A et B, et nous aurons un axe de compression le long de C ou un axe de double réfraction positive, comme dans le quartz et la dioptase (1).

(1) Depuis que ce Mémoire a été écrit, j'ai eu connoissan ce des belles recherches de Mr. Savart sur la structure des corps cristallisés comme développée par les vibrations sonores. Les vues que je viens d'exposer s'accordent d'une manière remarquable avec le résultat curieux de ses expériences, qui est que l'axe du spar calcaire, axe négatif de double réfraction, est l'axe de moindre élasticité, tandis que l'axe du quartz, axe de double réfraction positive, est un axe de plus grande élasticité.

Les mêmes observations sont applicables aux minéraux qui cristallisent en forme pyramidale.

Quand les trois axes A, B, C, sont tous égaux, les trois compressions rectangulaires produites par l'aggrégation des molécules, se détruiront réciproquement en chaque point de la molécule, et le corps qu'elles composent n'aura pas de double réfraction, ni de clivages d'une égale facilité. De là suit que tous les cristaux dans lesquels on a reconnu, par le clivage, que les molécules adhèrent avec la même force dans trois directions rectangulaires, ne jouissent pas de la double réfraction.

Si les trois axes d'attraction A, B, C, sont tous inégaux, la différence de densité qu'ils produisent dans les molécules, sera rapportée à deux axes de double réfraction; le plus puissant d'entr'eux sera négatif ou positif, suivant que la compression selon C sera plus petite ou plus grande que la dilatation produite selon ce même axe par les compressions réunies de A et de B. De là suit que tous les cristaux appartenant au système prismatique, dans lesquels nous savons, par le clivage, que les molécules intégrantes adhèrent entr'elles avec une force inégale dans trois directions, ont invariablement deux, ou, comme nous l'avons déjà expliqué, trois axes inégaux de double réfraction, dont le plus puissant est tantôt positif, tantôt négatif.

Nous avons supposé que les molécules élémentaires des corps étoient sphériques, prises individuellement, ou hors de la sphère de leur action mutuelle; mais quoique leur forme doive, dans le cas des cristaux doublement refringens, être changée en une forme sphéroïdale allongée,

ou aplatie ; néanmoins la différence entre la figure d'un de ces sphéroïdes et celle de la sphère, peut être assez petite pour que la forme des corps qu'ils composent, puisse être considérée comme provenant de la réunion de molécules sphériques. Il est plus probable, cependant, que la forme des molécules subit un changement considérable, et nous pouvons envisager ce changement comme déterminant d'une manière exacte la forme primitive du cristal ainsi que l'inclinaison de ses faces.

Le fait que presque tous les cristaux rhomboëdriques ont une double réfraction négative qui ne peut être produite que par des axes de compression dans l'équateur d'un sphéroïde allongé, exclut la supposition que les dernières molécules soient des molécules sphériques converties par les forces qui les unissent, en sphéroïdes allongés, au moyen desquels, suivant Huyghens, toutes les variétés de rhomboëdres peuvent être formées ; car si tel étoit le cas, les rhomboëdres obtus devroient posséder un axe positif, et les aigus un axe négatif de double réfraction. Nous sommes donc forcés de supposer que dans les rhomboëdres, les molécules du cristal ont la forme d'un sphéroïde oblong, avec des axes disposés de telle manière que le changement apporté par les forces d'aggrégation détermine la forme exacte de la combinaison. Dans le carbonate de chaux, par exemple, où l'inclinaison précise des faces du rhomboëdre ne peut être produite que par des sphéroïdes oblongs, dont le pôle est à leur axe équatorial, comme 1 à 2,8204, nous pouvons supposer que les sphéroïdes étoient originairement plus oblongs, et que les forces desquelles ils reçoivent la structure dou-

blement refringente, les ont dilatés dans la direction du plus petit axe, de manière à produire un sphéroïde dont les axes sont entr'eux dans ce rapport. De là suit que, si nous pouvions supposer les molécules juxtaposées, sans aucune force qui pût altérer leurs formes, elles composeroient un rhomboëdre d'un angle plus ouvert et n'ayant pas de double réfraction. Mais quand elles sont combinées par les forces attractives de la cristallisation, elles composent un rhomboëdre de 105°, doué de la double réfraction négative.

Sous ce point de vue, la forme des dernières molécules des cristaux considérés séparément, peut être regardée comme déterminant, dans de certaines limites, la forme primitive à laquelle elles appartiennent; tandis que la structure doublement refringente et la forme précise du cristal sont simultanément produites par l'action des forces d'aggrégation. Ces vues reçoivent une évidence remarquable, par une nouvelle structure doublement refringente, que je découvris, il y a quelques années, dans la chabasie, et qui formera le sujet d'un mémoire séparé. Dans de certains échantillons de ce minéral, les molécules composent un cristal central régulier, développant le phénomène d'une double réfraction régulière; mais en conséquence de quelque changement dans l'état de la solution, non-seulement les molécules commencent à former un cristal hémitrope sur tous les côtés du noyau central, mais chaque couche successive a une force doublement refringente plus foible jusqu'à ce qu'elle disparoisse entièrement. Au-delà de cette limite elle reparoît avec un caractère opposé, et s'accroît graduellement jusqu'à ce que le cristal soit complet. Dans ce cas les in-

tensités relatives des axes, ou pôles, desquels émanent les forces d'aggrégation, ont été graduellement changées, probablement par l'introduction de quelque menue matière, que l'analyse chimique peut ne savoir pas découvrir. Si nous supposons que ces axes soient libres, et que les particules étrangères soient introduites, de manière à affoiblir la force d'aggrégation du plus grand axe, alors la force doublement refringente diminuera graduellement avec l'intensité de cet axe, jusqu'à ce qu'elle disparoisse, quand les trois axes seront réduits à égalité. En continuant à diminuer la force du troisième axe, la force doublement refringente reparoîtra avec un caractère opposé, exactement comme elle fait dans la chabasie.

De la dépendance mutuelle des forces d'aggrégation et de la double réfraction, il est aisé de déduire l'influence que la chaleur exerce sur la structure doublement refringente, influence qui se montre dans le phénomène découvert par Mitscherlich dans le sulfate de chaux et le spar calcaire, et dans ceux que je découvris dans la glaubérite (1). Ce physicien distingué a trouvé, par des expériences directes, que la chaleur dilate un rhomboïde de spar calcaire dans la direction de son axe, et que le refroidissement le contracte dans des directions rectangulaires sur cet axe (2); qu'ainsi le rhomboïde devient

(1) Voy. *Edinb. Trans.* T. XI.

(2) Il résulte de ce fait, que le carbonate de chaux en masse, dans lequel les axes des molécules ont toutes les directions possibles, ne doit être, ni dilatés, ni contractés, par les changemens de température, et pourroit ainsi servir à construire un pendule invariable. Comme dans une masse de carbonate de chaux de longueur donnée, il doit y avoir autant d'axes de dilatation, que d'axes de con-

moins obtus, approchant de la forme cubique qui a trois axes égaux et que sa double réfraction diminue. Tous ces effets sont les conséquences nécessaires des aperçus précédens. L'expansion dans la direction de l'axe et la contraction de tous les diamètres équatoriaux, diminuent la compression des axes des molécules sphéroïdales, et doivent en conséquence diminuer leur double réfraction aussi bien que l'inclinaison des faces du rhomboïde. De la même manière on trouvera que, dans le sulfate de chaux et la glaubérite, les expansions et contractions auront avec les trois axes des rapports qui permettront d'expliquer la conversion de la structure à deux axes, en celle à un axe, et la subséquente réapparition de la structure à deux axes, dans un plan à angles droits sur celui dans lequel les axes se trouvent, à des températures ordinaires.

Les phénomènes offerts par les fluides sous l'influence de la chaleur et de la pression, et ceux des cristaux doublement refringens, exposés à des forces contractantes ou dilatantes, sont en parfaite conformité avec les vues précédentes ; de manière que, même sans l'expérience fondamentale qui a été décrite dans ce mémoire, nous aurions été en droit de conclure que les forces de la double réfraction ne résident pas dans les molécules elles-mêmes, mais sont le résultat immédiat de ces forces mécaniques en vertu desquelles ces molécules constituent des corps solides.

traction, si les dilatations et contractions de chaque cristal considéré isolément, sont égales, elles se détruiront réciproquement : mais si elles sont proportionnelles à leurs longueurs, les contractions l'emporteront sur les dilatations. Dans ce cas, nous n'avons qu'à combiner le marbre, avec une substance sujette à la dilatation ordinaire, pour obtenir un pendule invariable. Les balanciers des chronomètres pourroient ainsi être faits avec des substances minérales.





MÉTÉOROLOGIE.

NOTICE SUR LE TABLEAU DES OBSERVATIONS FAITES EN 1830 AU COLLÈGE DE FRIBOURG EN SUISSE; par le Prof. WIÈRE.

Les instrumens qui ont fourni ces observations sont les mêmes qui ont été décrits, *Bibl. Univ.* Tom. XLIII, p. 30, et suiv.; aucun accident n'en a pu altérer la marche. Ils sont donc encore parfaitement d'accord avec ceux de Genève.

I. Le *Baromètre* a été généralement haut cette année; la moyenne est de 706^{mm},7; elle est de 1^{mm},45 plus élevée que celle de 1829, et de 0^{mm},75 plus haute qu'en 1828. Les mois de mars et d'octobre, ont été surtout remarquables. Celui-ci surpasse le terme moyen de 6^{mm},56, et celui-là de 5^{mm},56. Le mois de décembre seul a été fort bas; son terme moyen est de 7^{mm},2 inférieur à celui de l'année. Les oscillations diurnes de 9 à 3 h. ont été considérables en mars et en décembre, et très-petites en mai et juin. Le minimum est de 685^{mm},76 le 9 décembre: il n'a pas été aussi bas depuis le 21 février 1828; cependant les extrêmes ne sont distans que de 33^{mm},8; en 1828 la différence étoit de 36^{mm},3.

II. La *Température* moyenne est de 6°,15. En 1829 elle n'étoit que de 5°,65. Les sept années précédentes elle avoit toujours été entre 7°,2 et 8°,3. Il y a eu 104

jours de gelée; en 1829, il n'y en avoit que 73. Le minimum a été de —18°,5. Le brouillard qui régnoit constamment pendant le grand froid, du moins dans la matinée, nous a préservé d'une plus grande rigueur. L'hiver a néanmoins été très-dur ; il y a eu 115 jours de gelée, dont 69 sans aucune interruption.

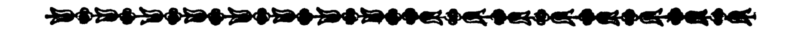
III. L'*Hygromètre* n'offre rien de particulier; il a été généralement bas, moins cependant qu'en 1829. Le terme moyen des trois observations est de 81°, celui de 9 h. et 3 h. de 82°. Ce dernier étoit en 1829 de 84°,2. On ne remarque aucun rapport entre la quantité d'eau qui tombe et l'état hygrométrique de l'atmosphère.

IV. L'*Anémomètre* s'observe trois fois par jour, le matin avant 8 h., à midi juste, et le soir après 4 h. Les vents dominans ont été assez également distribués. Le tableau fournit 305 observations du nord-est et 496 du sud-ouest sur 294 autres directions. Mais si on ne compte que l'observation de midi, qui donne en général le vent dominant du jour, il y en a 137 nord-est et 137 sud-ouest sur 91 autres directions. Dans les beaux jours où le vent du nord-est domine, il retourne toujours pendant la nuit au sud-ouest jusque vers 9 h. du matin. Il ne reste au nord-est pendant la nuit que quand il est très-fort.

V. L'*Udomètre* a fourni 38 po. 5 li. 5 douz. d'eau sur 137 jours de pluie; il y a eu 5 pieds 8 po. de neige sur 28 jours. En réduisant cette neige en eau à raison de 12 pour 1, l'on a 44 po. 1 li. 8 douz. d'eau; en 1829, il en avoit 46 po. 2 li.; en 1828, seulement 40 po.

VI. L'*Etat du ciel* a été généralement froid et humide,

il y a eu 137 jours de pluie; en 1829, il y en avoit 128; depuis huit ans le nombre en avoit été limité entre 72 et 105. Il y a cependant eu 45 jours beaux en entier, et 263 beaux en partie. Le mois d'octobre a été de toute beauté, et le mois de septembre par-contre très-mauvais. Il y a eu 123 jours de brouillard, dont 20 par tout le pays, 17 sur les montagnes voisines, et 86 sur le voisinage de la Sarine (rivière). Ce brouillard matinal sur la Sarine, annonce presque toujours le beau temps pour le reste de la journée. Les autres phénomènes n'offrent rien de remarquable.



GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

OBSERVATIONS SUR LES GLACIERS, extraites des *Voyages scientifiques dans les Alpes* (*Naturhistorische Alpenreise*) de Mr. F. J. HUGI, Professeur à Soleure. Un vol. in-8°. *Soleure* 1830.

(*Second article. Voy. Cahier de nov.* 1830, *p.* 251 *du vol. précéd.*)

L'observation a constaté dans les glaciers du second genre, un mouvement de progression du haut vers le bas, qui va de 20 à 60 pieds par année; on a la preuve de

ce mouvement en voyant des débris minéraux appartenant à un gisement supérieur et pris dans le glacier, s'avancer graduellement jusqu'à l'extrémité inférieure de ce glacier. Quelques auteurs avoient cru pouvoir attribuer cette descente à la pression exercée sur la partie supérieure par les avalanches détachées des glaciers de première espèce. Mr. Hugi s'attache à combattre cette opinion, et rapporte à cette occasion quelques observations curieuses sur la météorologie des régions élevées.

« Les avalanches, » dit-il, « ne prennent naissance que dans les basses régions, à la limite des forêts et sur la pente des vallées, d'où elles se précipitent dans le fond et occasionnent souvent de terribles ravages. Les crêtes et les pics élevés sont au-dessus du séjour ordinaire des nuages. De plus, à une hauteur de 10 à 13000 pieds au-dessus de la mer, les nuages ne se déchargent plus en gros flocons de neige, comme il arrive dans une région atmosphérique plus basse et plus chargée de vapeurs. La neige qui tombe dans les hautes régions, n'est jamais qu'une neige fine, sèche et cristalline. C'est ce que j'ai observé toutes les fois que j'y été surpris par la neige, ou que j'y ai trouvé de la neige fraîchement tombée. A mesure que que je redescendois, je voyois les flocons, ainsi que la masse de neige déposée, augmenter jusqu'à la limite des bois où il ne s'en trouvoit plus. On peut aussi conclure de quelques indices que la neige ne se montre guère à cette hauteur qu'au printems et en automne, et non pas en hiver. La plus grande quantité se trouve, comme je viens de le dire, à la limite des forêts; cette quantité va de là en diminuant beaucoup plus vers le haut que vers le bas.

Ce sont là des faits parfaitement connus de tous les habitans des montagnes. De là vient que les glaciers de la première, ceux qui couvrent les pentes très-élevées, ont si peu d'épaisseur, tandis que sans cela n'éprouvant que de très-légères fontes, ils devroient s'augmenter énormément; de là vient aussi que les avalanches sont étrangères aux hautes régions. »

D'autres auteurs avoient essayé d'expliquer le mouvement progressif des glaciers en supposant que les crevasses, ou fentes, qui les divisent, se remplissoient d'eau, et que cette eau se dilatant dans la congélation poussoit en avant les masses de glace. La simple observation des crevasses démontre la foiblesse de cette hypothèse; elles pénètrent ordinairement jusqu'au sol, et par conséquent ne sauroient contenir de l'eau; de plus le mouvement a lieu principalement en été, c'est-à-dire, à une époque où les crevasses sont parfaitement libres; et d'ailleurs, les crevasses sont loin de s'étendre d'un bord du glacier à l'autre.

On a aussi recouru au seul fait de la dilatation de la glace du glacier lui-même; mais un examen plus attentif de la nature des crevasses et des phénomènes divers qui accompagnent le mouvement, écarte bientôt cette explication. Il en est de même de celle dans laquelle on motive le mouvement des glaciers en disant qu'ils fondent par leur surface inférieure et que leur poids suffit pour les faire descendre vers les régions basses. Tout en rejetant cette dernière idée, Mr. Hugi donne sur la fonte des glaciers quelques détails intéressans que nous consignons ici en passant.

« Le fait, » dit-il, « que les glaciers des deux espèces fondent seulement par la surface inférieure, est un fait uni-

versellement connu, et sur lequel il ne règne aucun doute. C'est à tort que l'on a avancé qu'en hiver le glacier est attaché au sol par la gelée. Le mouvement progressif des glaciers pendant l'hiver, suffiroit seul pour le prouver; mais ce qui le démontre encore c'est l'observation directe du fait même, et celle de la chaleur du sol à cette profondeur. Il est bon de remarquer que la nature et le gisement des couches de la montagne, sur lesquelles repose le glacier, ont une très-grande influence sur la fonte de la surface inférieure. Aux glaciers d'Uraz, de l'Aar (supérieur), de Viesch et de Gastern, j'ai réussi à pénétrer assez loin sous la masse de glace. Là où se rencontroit une surface de rocher un peu considérable, le glacier reposoit par une large base; cette base fondoit, lorsque par le mouvement progressif général, elle avoit quitté le roc, pour descendre sur des débris. Plus le lit de rocher étoit profond et solidement assis, plus les bases du glacier étoient larges. On apercevoit aisément des courans d'air chaud sortant des profondeurs de la terre. Mais une observation qui me surprit beaucoup, et que je répétai souvent, c'est que pendant le jour la température au-dessous du glacier étoit toujours de moitié plus basse qu'au-dessus, et que cependant la surface inférieure fondoit dix fois plus que la surface supérieure. Peut-être cette différence est-elle due à ce que celle-ci est soumise chaque nuit à une nouvelle gelée, tandis que l'autre est habituellement exposée à une température un peu supérieure à o. Peut-être encore faut-il l'attribuer à l'action des courans d'air qui se dirigeoient du fond du ravin à la surface, pour rétablir l'équilibre; les observations sur ce dernier

point nous manquent complétement. Le fait est qu'il règne sous les glaciers une humidité extraordinaire, par laquelle on se trouve mouillé, sans recevoir cependant aucune goutte d'eau. Tout au contraire, il règne à la surface supérieure une singulière sécheresse, par suite de laquelle la glace tend à s'évaporer et à offrir ainsi des aspérités et des creux. Il arrive rarement que l'on voie aux rayons du soleil, un glacier fondre suffisamment pour qu'il se rassemble de l'eau à sa surface. Les petits ruisseaux des glaciers proviennent, pour la plupart, des neiges récemment tombées. De ce contraste entre l'état de sécheresse de la surface supérieure et d'humidité de la surface inférieure, me paroît résulter la disproportion qui existe dans la fonte de ces deux surfaces....... »

Voici maintenant la manière dont Mr. Hugi explique le mouvement progressif des glaciers. Selon lui, un glacier de seconde espèce ne naît pas sous cette forme à l'endroit même où il se trouve, mais il naît dans les régions élevées, sous forme de glacier de première espèce; puis par le développement graduel de sa masse, il descend vers les régions inférieures, où il atteint le dernier état de sa constitution, et finit par se décomposer. Suivons avec l'auteur la marche de cette métamorphose.

« La neige qui tombe dans les régions élevées, » dit-il, « est fort différente de celle qui tombe au-dessous de la limite des glaciers de première espèce, et qui traverse une atmosphère plus épaisse, plus vaporeuse, en un mot moins pure que celle des hautes régions. Cette dernière neige paroît être en quelque sorte plus aqueuse; tandis que la première, plus cristalline et plus pure,

est d'une nature sèche et légère. Celle-ci, lorsque la température s'élève, semble plutôt s'évaporer que se fondre ; ce qui est dû à la présence de l'air dans sa composition, et surtout à la sécheresse et à la légéreté de l'atmosphère dans les régions où elle se dépose. Le fait est que le résidu de la neige des hautes régions s'agglomère sous forme de grains ; cette agglomération s'opère d'une manière difficile, lente et irrégulière, à la hauteur de 13 000 pieds ; à 11 000 pieds les grains sont le mieux formés ; à 9000 pieds ils commencent à être demi-fondus. La masse grenue ainsi formée est exposée pendant l'été à des changemens continuels de température. Le froid très-vif de la nuit la rend assez ferme, pour que le pied n'y imprime aucune trace, et qu'elle suive les mêmes lois de dilatation que la glace proprement dite ; la forte chaleur du jour sépare de nouveau ce que la nuit avoit lié. Les grains s'écartent, la pluie pénètre dans les interstices qui se forment, et cette eau vient grossir chaque grain en se congelant autour de lui. Cet effet alternatif du jour et de la nuit, et les modifications qui s'en suivent, se reproduisent sur une plus grande échelle et d'une manière plus prononcée, par la succession des saisons opposées. Il en résulte pour la masse un état de tension croissante. Chaque année ajoute aux grains une nouvelle couche ; de là l'accroissement de la masse totale, sa rupture en crevasses, et l'expulsion observée des corps étrangers. »

« Autant un glacier de première espèce (et non de seconde) reçoit d'accroissement à sa surface supérieure, autant en général il diminue à sa surface inférieure ; ce-

pendant il se présente des périodes irrégulières d'accroissemens et de fontes extraordinaires. La fonte inférieure paroît suivre une marche plus uniforme que l'accroissement supérieure » . . . .

« Tant que la masse est, à proprement parler grenue, il ne se forme aucune crevasse à sa surface. La chaleur du jour et de l'été écarte facilement toutes ses parties, sans les rompre ; mais par une longue succession de contractions, d'humectations et d'expansions, la masse commence à cristalliser ensemble, chaque grain présente des faces déterminées, et s'enchasse entre les grains qui l'entourent ; en un mot on voit se former ce système d'enchevêtrement des grains, dont nous avons parlé plus haut (1), et qui se consolide dès lors de plus en plus. Les grains ne sont plus isolés, ils sont assemblés en une masse compacte qui forme le glacier. Dès lors la chaleur n'a plus pour effet de décomposer la masse dans ses parties, mais de la dilater en son entier, surtout à sa surface. Bientôt la résistance opposée par cette masse à la dilatation, est surmontée violemment, et elle se rompt. »

« Un jour me trouvant sur le glacier inférieur de l'Aar, par une forte chaleur, à 3 h. après-midi, j'entendis un bruit tout à fait particulier. Je m'avançai rapidement de 30 ou 40 pas, du côté où le bruit s'étoit fait entendre ; je sentis la masse du glacier s'ébranler par secousses sous mes pieds, et bientôt j'en découvris la cause ; une crevasse se formoit. En un instant l'ouverture s'allongeoit de 12 à 20 pieds, ensorte que je ne pouvois suivre sa formation ;

(1) Voy. p. 258 du vol. précédent, cahier de novembre 1830.

quelquefois l'opération sembloit prête à s'arrêter, et la masse ne se séparoit que très-lentement; puis la crevasse continuoit à s'ouvrir brusquement et par secousses. Plusieurs fois je me hâtai suffisamment pour voir la séparation s'opérer sous mes pieds. Je suivis ainsi la formation de la crevasse sur une étendue de près d'un quart de lieue, jusqu'au bord du glacier où elle s'arrêta. La fente s'ouvroit d'abord sous les premières secousses, d'environ un pouce et demi, mais ensuite elle se resserroit; ensorte que sa largeur n'atteignoit nulle part un pouce. L'intérieur de cette fente étoit rude et inégal; une partie des cristaux étoient rompus en deux; d'autres à peu près intacts formoient des saillies, auxquelles correspondoient des creux dans la surface opposée. Je fit sonder l'ouverture avec la hache jusqu'à une profondeur de six pieds; la fente ne pénétroit que jusqu'à quatre ou cinq pieds, et elle alloit en diminuant graduellement jusqu'à cette profondeur. Son examen démontroit clairement l'influence atmosphérique et l'effet d'une température élevée. A onze pieds de distance, une seconde crevasse s'étoit formée, dans une direction exactement parallèle à celle de la première; je lui trouvai alors une profondeur de six pieds.»

« Dès lors j'ai souvent observé ce phénomène. Sur le glacier d'Aletsch, depuis le Elsenhorn au lac Mörile, j'ai vu trois crevasses se former dans une après-midi. Quelques-uns de mes guides avoient assisté plus de cent fois à cette opération. Les crevasses ne se forment que dans les jours chauds, et à ce qu'il paroît, lorsqu'il se prépare un changement de temps : il ne s'en forme jamais, ni pendant la nuit, ni en hiver : j'ai observé au contraire

qu'elles se resserrent complétement en hiver, ce qui est très-remarquable. »

« Pendant tout le temps de mon séjour sur le glacier inférieur de l'Aar, nous fûmes réveillés chaque nuit, jusqu'à deux ou trois fois, par des bruits souterrains ou partant de l'intérieur du glacier. Deux fois le gîte même que nous nous étions creusé dans le glacier, et qui étoit garni d'ardoises et de mousse, fut violemment ébranlé par des secousses analogues à celles que j'avois observées dans la formation des crevasses; mais l'ébranlement étoit en quelque sorte si profond, que nous n'eûmes pas l'idée un seul instant de craindre l'ouverture immédiate d'une crevasse. On entendoit et on sentoit distinctement que l'effet avoit lieu de bas en haut. Le bruit étoit sourd, d'une nature particulière, et n'étoit communiqué à l'atmosphère que par l'intermédiaire de la masse de glace. Jamais nous n'avons trouvé le matin une nouvelle crevasse complétement ouverte. J'ai entendu les mêmes bruits souterrains pendant les nuits que j'ai passées sur le glacier de Grindewald, et derrière le Finstaraarhorn; mais je ne les ai jamais entendus de jour, dans mes excursions sur les glaciers des deux espèces. J'ai vu une crevasse inférieure lorsque j'ai pénétré sous le glacier de Viesch. Elle avoit à la surface au plus quatre pieds d'ouverture et elle paroissoit se terminer en coin à une hauteur de 12 à 20 pieds. Je ne pus trouver en cet endroit, à la surface supérieure du glacier, aucune fente qui correspondît à cette crevasse. On ne peut douter du reste que les crevasses inférieures ne soient beaucoup plus rares que les autres; et elles ne se rencontrent fréquemment que dans les glaciers

de première espèce, de quelque étendue. J'en ai vu un grand nombre dans mon dernier voyage au Finstaraarhorn. »

« Les crevasses supérieures, c'est-à-dire celles qui se forment de jour offrent toujours le plus grand écartement à la surface, et vont se terminer vers le bas en forme de coin. Cette forme s'observe également dans le cas où la masse est entr'ouverte jusqu'au sol, à moins qu'une crevasse inférieure ne vienne en rencontrer une supérieure. Dans les glaciers élevés de la première espèce, aucune crevasse supérieure ne peut s'ouvrir, parce que leur masse est encore imparfaitement assemblée, et que la glace renferme encore trop d'air, ensorte que les changemens de température y ont pour résultat de séparer aisément les grains les uns des autres. Aussi dans les années abondantes en neige n'en aperçoit-on aucune: ce n'est que lorsque la masse de ces glaciers est profonde, ou qu'il s'est passé beaucoup de temps sans qu'ils aient été recouverts de nouvelles couches, qu'on voit pénétrer jusqu'à la surface supérieure ces crevasses qui se forment au fond pendant la nuit ou pendant l'hiver; mais à proprement parler, la crevasse elle-même ne pénètre pas plus haut que la troisième ou quatrième couche annuelle de neige, et ce n'est que lorsqu'elle s'est élargie, que la neige glacée qui la recouvre encore s'écroule par l'ouverture, ou est chassée en poussière par le courant d'air qui s'en échappe. Il est généralement reconnu que, dans les glaciers élevés de première espèce, toutes les crevasses sont larges vers le bas, et vont en s'étrécissant vers le haut: il l'est également que ces crevasses sont

beaucoup plus dangereuses que celles des autres glaciers qui diminuent vers le bas, parce que, de même que les crevasses inférieures de ces glaciers-ci, elles ne se referment pas en hiver. Ce qui s'accorde avec ces faits, c'est, comme on l'a vu plus haut, que, dans un glacier de première espèce, la masse en approchant du sol, où elle est en fusion continuelle par suite de la chaleur de la terre, se développe, s'arrange et devient de plus en plus semblable, pour sa contexture, à un glacier de seconde espèce. »

« Nous sommes conduits par tout ce qui précède, à conclure que la succession des températures du jour et de la nuit, de l'été et de l'hiver, constitue les surfaces supérieures et inférieures des glaciers dans des états opposés. Le réchauffement produit par la durée de l'été, et par le retour périodique de la chaleur de chaque jour, détermine dans la surface supérieure un état de tension opposé à l'état de la surface inférieure, et l'effet inverse résulte du refroidissement qui affecte la surface supérieure pendant l'hiver et pendant la nuit, tandis que la température de l'autre demeure toujours la même. Par suite de cette opposition les crevasses supérieures se forment pendant le jour et pendant l'été, les crevasses inférieures pendant la nuit et pendant l'hiver. Chaque crevasse n'offre, en commençant, qu'une foible ouverture formée dans la surface supérieure ou inférieure de la masse de glace à l'état de tension; son agrandissement est graduel, comme l'influence de l'atmosphère et la marche de la température dans le sein du glacier; elle pénètre enfin souvent le glacier de part en part, et finit

par offrir, à son entrée, un énorme déchirement. Il y a encore une remarque à faire sur la marche des crevasses; c'est que dans les glaciers presque horizontaux et très-prolongés, tels que le glacier inférieur de l'Aar et celui d'Aletsch, on n'en trouve jamais de très-larges. Plus la pente des glaciers est rapide, plus les crevasses s'élargissent. Cela paroît tenir à la plus ou moins grande résistance que le glacier a à surmonter dans son mouvement progressif. »

Nous terminerons cet article, en rapportant quelques considérations de l'auteur sur les périodes de progression et de rétrogradation que l'on a observées dans les glaciers, sujet qu'il se propose du reste d'étudier d'une manière plus complète.

« Chaque glacier de seconde espèce, » dit-il, « est, comme on l'a vu, originairement un glacier de première espèce; parvenu à son second état il marche à sa dissolution. Lorsque par une suite d'années abondantes en neige, les glaciers de première espèce s'accumulent d'une manière extraordinaire, ils engendrent également vers leur bord inférieur des glaciers de seconde espèce d'une grande puissance. Ces masses colossales, plus étendues dans toutes leurs dimensions qu'elles ne le sont à l'ordinaire, ont besoin naturellement d'un temps plus considérable pour se dissoudre; et comme cependant leur mouvement progressif continue, ils s'avancent ainsi beaucoup plus loin dans les vallées habitées. Au contraire, des glaciers de première espèce qui ont peu d'épaisseur, n'engendrent jamais de forts glaciers de seconde espèce; alors ceux-ci ayant peu de puissance, sont dissous avant

d'atteindre le fond des vallées, et paroissent ainsi reculer. Outre cela, la température générale de l'année a sans doute quelqu'influence ; mais tout démontre que cette influence est tout-à-fait en second ordre.............»

« Il est à croire que tous les glaciers se développent et reculent à peu près avec la même rapidité ; si leur marche est connue, on doit pouvoir calculer à l'avance leur progression ou leur rétrogradation future : ce qui seroit d'une grande importance pour la culture des Alpes. Il est difficile d'apprécier ce qu'il faudroit allouer dans ce calcul, à la résistance qu'éprouve le mouvement des glaciers presque horizontaux. Toutes les mesures, à moi connues, de la marche progressive des glaciers, sont fausses, parce qu'elles sont prises par les distances de l'extrémité inférieure du glacier à un point déterminé, sans tenir compte de la fonte qui a eu lieu à cette extrémité. Lors donc qu'on attribue, de cette manière, à un glacier, une progression de 40 à 50 pieds par an, une mesure plus exacte en donneroit sans doute une beaucoup plus considérable. Les points à choisir pour cette observation, ne peuvent être pris que sur le glacier lui-même, et sur ses deux bords. »

LETTRE DE MR. L.-F. WARTMANN AUX RÉDACTEURS DE LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE, SUR L'AURORE BORÉALE DU 7 JANVIER 1831.

MM.

Un phénomène assez rare dans nos latitudes, connu sous le nom d'*Aurore boréale*, s'est présenté deux fois cette année, le 7 et le 15 janvier. L'aurore du 15, qui a été observée à Genève vers 11 heures du soir, étoit foible et peu remarquable, aussi n'en parlerai-je pas. Celle du 7 qui s'est manifestée dès 6 heures et demie du soir, et qui a duré toute la nuit, étoit très-apparente : elle a été vue *à la fois* de presque tous les points de l'Europe, c'est-à-dire, à des distances qui permettent de supposer que le phénomène a dû se passer à une grande hauteur, et bien au-delà des limites de l'atmosphère terrestre. Le 6 janvier, l'air étoit calme à Genève ; le 7, jour de l'aurore, un vent de nord-est a soufflé avec une grande impétuosité et s'est soutenu sans relâche avec la même violence durant les deux jours suivans. Le 7, à neuf du matin, le baromètre étoit à 26 po. 10 lig. $\frac{13}{16}$; à midi à 26 po. 11 l. $\frac{2}{16}$; et à trois heures après midi, à 26 po. 11 l. $\frac{13}{16}$; le ciel étoit couvert, et le thermomètre de Réaumur marquoit à l'air libre —2°,5.

Le même jour, la ville d'Alger et ses environs ont été

exposés à l'un des plus violens coups de vent du nord qu'on ait encore ressentis sur les côtes d'Afrique. Rien n'annonçoit l'approche de cet ouragan dévastateur : le ciel étoit beau, quand tout-à-coup il fut chargé de gros nuages qui donnèrent naissance à une abondante grêle mêlée de pluie qui tomboit par torrens. A Pézenas, Mr. Morton a observé le même jour, vers quatre heures de l'après-midi, un dérangement singulier dans la marche de plusieurs aiguilles aimantées, dont il se servoit pour faire, en présence de quelques personnes, des expériences magnétiques. Il ne sut alors à quelle cause il devoit rapporter ces irrégularités; et ce ne fut que le lendemain, qu'ayant eu connoissance de l'apparititon de l'aurore boréale, il comprit que c'étoit ce phénomène qui avoit occasionné l'*affollement* de ces aiguilles. A Versailles, Mr. le Prof. Perret a remarqué dans les rayons et les arcs lumineux qu'on voyoit dans le ciel, des couleurs très-diverses, parmi lesquelles on distinguoit surtout des lueurs rouges et verdâtres. A Paris, on a aussi observé les mêmes apparences. Mr. Arago a soupçonné de bonne heure, dans la soirée du 7, qu'il y auroit une aurore boréale, en voyant les variations de l'aiguille aimantée qui, au lieu de s'arrêter comme de coutume à 1 heure et un quart, continua de s'avancer jusqu'à 5 heures du soir : la déclinaison à ce moment étoit plus forte qu'à l'ordinaire de $12^m 40^s$. Un aussi énorme dérangement, et le sens dans lequel il s'étoit manifesté, ne permettoient pas à ce savant de douter de la cause ; il restoit seulement à savoir si l'aurore se lèveroit au-dessus de l'horizon de Paris ; mais bientôt elle se fit voir vers le nord magnétique. A 6 h 10^m la décli-

naison depuis 5 h. avoit diminué de $43^m 8^s$; à 6 h. 15^m, de $48^m 37^s$; à 6 h. 18^m, de $50^m 58^s$. Ensuite elle commença à augmenter graduellement jusqu'à 7 h. 15^m, époque d'un maximum. Après quelques courts instans de repos, la pointe nord de l'aiguille reprit sa marche vers l'est; le minimum de déclinaison fut observé à 8 h. 30^m.

Si l'on compare la déclinaison de cette heure avec celle de 5 h. du soir, on trouve que, par l'influence de l'aurore, l'aiguille horizontale a été dérangée de $1^\circ 6^m 47^s$. Les observations qui ont donné ces résultats, ont été faites avec des instrumens tels qu'on peut être assuré, que les erreurs ne dépassent pas 5 secondes.

L'aurore n'a pas eu une influence moins manifeste sur l'aiguille d'inclinaison; cette aiguille, observée très-fréquemment pendant toute la soirée, n'a présenté dans sa marche rien qui pût se rattacher aux dérangemens de l'aiguille horizontale. Ainsi, la déclinaison augmentoit quelquefois, pendant que l'inclinaison diminuoit réciproquement; quelquefois aussi les deux aiguilles marchoient dans le même sens. Il est arrivé également, à plusieurs reprises, que l'une des aiguilles étoit presque en repos, pendant qu'on observoit dans l'autre les plus forts dérangemens. Dans le même jour, la plus foible inclinaison a eu lieu à 2 heures 10^m après midi, et la plus forte à 7 h. 35^m; la variation totale s'est élevée à 21^m, quantité qui paroîtra énorme, si l'on songe que dans cette saison la variation diurne dépasse à peine une minute. Au plus fort de l'aurore, l'électromètre atmosphérique de l'Observatoire de Paris n'a donné aucun signe quelconque d'électricité. Un vent du nord très-violent, qui a varié entre

nord-nord-ouest et nord-est, a soufflé sans relâche le 6, le 7 et le 8. Le 7 au soir, le ciel étoit très-pur, le baromètre indiquoit 771^{mm},30 (28 po. 6 li.) et le thermomètre R. —0°,8.

En Allemagne, l'aurore a été également visible, mais là, comme ailleurs, la plupart des spectateurs se sont contentés de la regarder et de l'admirer. Mr. Pastorff, Conseiller privé du Roi de Prusse, grand amateur d'astronomie, qui étoit dans l'une de ses terres à Bucholz près de Francfort sur l'Oder, a eu le bon esprit de l'observer, et d'en faire lui-même un dessin à 9 h. du soir. Ce dessin a été envoyé à Mr. le baron de Zach, à Paris, qui a eu l'obligeance de m'en transmettre une copie (Voy. la planche) qui, je l'espère, intéressera les lecteurs de votre estimable recueil, puisqu'il n'a encore été publié nulle part.

Voici comment Mr. Pastorff rend compte de ses observations à Mr. le baron de Zach, dans une lettre qu'il lui a adressée le 23 janvier. « L'aurore boréale que nous avons vue ici le 7 de ce mois, à 6 h. du soir, brilloit, dans le commencement, d'une lumière blanchâtre si vive, que les maisons, la neige et tous les objets environnans en furent éclairés comme par un clair de lune. L'origine de cette lumière, c'est-à-dire le point où elle a commencé à se manifester, étoit dans le méridien magnétique, elle se répandit de là à droite et à gauche à environ cinquante degrés de ce point, d'abord sans les segmens de nuages qui sont presque toujours les compagnons des aurores boréales; mais entre 8 et 9 h. ces segmens se formèrent à la hauteur de quinze degrés, et dès ce

moment s'élancèrent des rayons blancs, rouges, verts, bleus et jaunes. Quelques parties à l'est et à l'ouest ressembloient à des nuages éclairés par un incendie éloigné. Ces jets de lumière furent visibles dans toute leur beauté jusqu'à 11 heures; ensuite revint la lumière blanchâtre qui dura encore pendant deux heures, mais sans segmens de nuages. Le 7, à 8 h. du matin, le baromètre étoit à 27 p. 5 lig. et à 7 h. du soir à 27 p. 6 lig. $\frac{1}{2}$; le thermomètre de Réaumur marquoit, à 8 h. du matin —4°; à 7 h. du soir —5°,6 et à 9 h. —6°,4. »

Agréez, etc.

Genève, le 28 *février* 1831.



BOTANIQUE.

NOTICE SUR LE SPICA-NARD DES ANCIENS. Extrait d'un Mémoire sur les Valerianées, par Mr. DE CANDOLLE, prêt à paroître à Paris, chez Mr. Treuttel et Würtz, in-4° avec 5 planches.

La détermination exacte des plantes mentionnées dans les anciens auteurs, est un point de jonction entre la philologie et la botanique, qui a occupé des hommes fort savans, et qui a en effet quelqu'intérêt comme moyen d'é-

clairer la lecture des anciens et la connoissance de leurs mœurs; elle tend à donner quelque prix à des recherches de plantes qui, en se liant ainsi aux souvenirs de l'antiquité, se distinguent de la foule des espèces qu'on découvre chaque jour. C'est sous ce rapport que nous extrairons ici d'un travail purement botanique sur les Valérianées, quelques notes sur les nards des anciens.

Le nom de *nard*, que les modernes ont maladroitement appliqué à une graminée totalement inodore, étoit toujours appliqué chez les anciens à des plantes remarquables par l'odeur de leurs racines : ils en distinguoient trois espèces. — 1° Le *nard celtique* qui paroît être la *valeriana celtica* dont les racines sont encore aujourd'hui récoltées dans les Alpes de Styrie et expédiées à Smyrne pour aromatiser les bains des Orientaux. Ces racines disposées en paquets, encore semblables à ceux que Mathiole décrivoit il y a trois siècles, sont reportés de Smyrne en Europe où on les trouve dans plusieurs pharmacies. — 2° L'un des nards de l'Inde (celui qui est mentionné par Arrien et dont on dit que l'odeur frappa si fort l'armée d'Alexandre lorsqu'elle alla dans l'Inde), est, ainsi que l'a prouvé Mr. Gilbert Blane (*Trans. Phil.*, v. 80 p. 2. p. 284), une espèce de graminée du genre *Andropogon*. — 3° Un autre nard indique étoit aussi nommé *Nard syriaque*, soit, comme le prétend Dioscoride, parce qu'il croit sur des montagnes qui ont un de leurs versans dans l'Inde et l'autre vers la Syrie, soit plutôt, comme le présume Stapel, parce qu'il parvenoit aux anciens Grecs par les marchés de la Syrie, et qu'on lui en donnoit le nom comme nous le fai-

sons encore dans bien des cas (1) et encore actuellement le nard est apporté de l'Inde à Alep d'après le témoignage de Patrick Russel. Quant au nom de *Nardus gangitis*, qu'on trouve aussi employé par les anciens, il paroît évidemment provenir du fleuve du Gange, et j'ignore d'après quelle autorité Mr. de Theis le rapporte à la petite ville de Ganges en Languedoc. Le savant W. Jones a très-bien prouvé que ce nard, dit de l'Inde, de Syrie ou du Gange, ou aussi *Spica nardus* par les anciens, est la plante connue aujourd'hui des Hindous sous le nom *Jatamansi*. Cette opinion a été adoptée par les juges les plus compétens en pareille matière, MM. Roxburgh et Don; mais il faut observer que Jones plus philologue que botaniste a donné une figure et une description du Jatamansi qui correspond très-mal à la plante de ce nom. Celle-ci a été mieux décrite par Mr. Don; j'en ai reçu des échantillons authentiques, recueillis par Mr. Wallich et qui font partie des précieuses collections de plantes, dont la Compagnie anglaise des Indes veut bien me faire part. Jones paroît avoir confondu ensemble deux plantes appartenant à deux genres différens de la famille des Valérianées. La première figure qu'il a publiée, à la page 405 du second volume des *Asiatic researches*, est très-probablement la plante que j'ai désignée dans le *Prodromus* sous le nom de *Valeriana Wallichii*, et dont on peut voir une figure plus exacte à la planche cinquième du Mémoire que j'extrais. La se-

(1) La craie de Briançon vient du Piémont par Briançon, le fromage de Parme se fait près de Lodi et s'entrepose à Parme, la coque du Levant venoit de l'Inde par les échelles du Levant, etc.



conde figure publiée par Jones sous le même nom (vol. IV, p. 436 du même ouvrage), me semble un amalgame de la racine du vrai Jatamansi avec les feuilles du *Valeriana Wallichii*.

Le *Jatamansi* des Hindous, ou *Spica-nardus* des anciens, est une plante qui doit constituer un genre particulier dans la famille des Valérianées; j'ai donné à ce genre le nom de *Nardostachys* (Prod. IV, p. 624), pour rappeler son histoire antique. J'en ~~ai décrit~~ deux espèces savoir le *N. jatamansi*, qui paroît le véritable nard des anciens, et le *N. grandiflora*, qui en diffère peu et que probablement on confondoit avec le précédent.

Les nardostachys ont un port qui rappelle celui de la *Scorzonera humilis* : leur racines sont épaisses, à tronc cylindrique, garnies vers le collet de fibrilles dressées et sèches, qui paroissent formées par les débris persistans des nervures des anciennes feuilles. Cette partie supérieure de la racine, qui a été jadis célèbre pour son odeur, et qui a souvent été introduite dans les pharmacies, est figurée par Garcias de Horto (*Arom.* p. 133), sous le nom de *Nardus*, et par Jean Bauhin (*Hist.* pl. 3. P. 2. p. 203), sous celui de *Nardus indica vulgaris*. Les feuilles radicales des deux espèces, sont allongées, oblongues, un peu rétrécies en pétiole, entières, marquées de nervures obliques, presque parallèles. Leurs tiges, au nombre de une à deux, sont annuelles, cylindriques, un peu plus longues que les feuilles radicales, et chargées de deux ou trois paires de feuilles opposées, sessiles, et un peu plus larges à leur base que les radicales. Les fleurs forment des cymes en tête au sommet de la tige, et des petits rameaux

qui naissent des feuilles supérieures réduites à l'état de bractées. Les corolles sont de couleur purpurine et deviennent presque noirâtres par la dessiccation. Elles portent quatre étamines, caractère qui, dans la famille des Valérianées ne se retrouve que dans le genre Patrinia; mais les Nardostachys se distinguent des Patrinia parce que le limbe de leur calice est divisé jusqu'à l'ovaire en cinq partitions profondes et foliacées, que le fruit n'y est jamais collé aux bractées, et que le stigmate est en tête. Les Patrinia ont de plus les fleurs jaunes et un port différent. On peut voir dans le mémoire cité, la description détaillée et la figure des deux Nardostachys connus.

L'odeur des racines de valériane, est très-semblable à elle-même dans toutes les espèces vivaces de cette famille; elle manque presque complétement dans les espèces annuelles. Cette odeur passe pour être désagréable dans tous les pays de l'Europe occidentale; mais les anciens et les orientaux actuels en ont jugé autrement, et ont employé comme parfum celles des espèces où cette odeur est la plus développée : exemple curieux de la diversité des sensations, dont les voyageurs ont souvent été frappés en comparant des peuples divers.

GERANIACEÆ; THE NATURAL ORDER OF GERANIA ILLUSTRATED BY COLORED FIGURES AND DESCRIPTIONS, etc. Geraniacées, illustrées par des figures coloriées et des descriptions, par ROBERT SWEET. 5 vol. in-8° publiés par cahiers de 1820 à 1830, ornés de 500 planches en couleur.

On sait que l'étude des plantes de jardin occupe le plus grand nombre des botanistes anglais d'une manière fort active; ils y sont entraînés par la richesse même de leurs établissemens qui reçoivent sans cesse des graines de toutes les parties du monde, et par le nombre remarquable d'amateurs qui cultivant chez eux quelques plantes rares, veulent être avertis de l'arrivée des nouveautés et savoir le nom, l'histoire, les caractères de celles qu'ils possèdent. Les ouvrages anglais destinés à faire connoître les plantes de jardins, sont de deux sortes. Les uns se bornent à enregistrer les espèces, à mesure qu'elles arrivent ou qu'elles fleurissent, sans suivre aucun ordre; tels sont, le *Botanical Magazine*, qui a déjà publié les figures de plus de trois mille plantes, le *Botanical Register*, qui en a donné plus de quatorze cents, le *Botanical Cabinet*, qui a donné l'esquisse de seize cents, le *British Flower-Garden*, qui a publié environ quatre cents figures, le *Botanist Repository*, qui en a donné près de sept cents, et plusieurs autres moins con-

sidérables. Ces ouvrages, n'étant astreints à aucun ordre, peuvent donner sans cesse les objets les plus nouveaux et concourent puissamment, sous ce rapport, à répandre la connoissance des acquisitions que la science fait journellement. Quelques autres entreprises ont été plus récemment dirigées vers le but de faire connoître comparativement toutes les variétés d'un genre ou d'une famille ; ainsi Mr. Andrews a réuni dans un bel ouvrage toutes les bruyères cultivées dans les jardins, Mr. Roscoe toutes les scitaminées, Mr. Lindley les digitales, et Mr. Sweet a consacré dix années à réunir dans un ouvrage spécial les figures et les descriptions de toutes les geraniacées qu'on cultive dans les jardins. La vogue dont les Geraniums jouissent depuis quelques années, donne de l'intérêt pour cette entreprise, même de la part des simples amateurs. Cette vogue est due à la beauté des fleurs des Geraniums, à leur prodigieuse variété, à la facilité de leur multiplication et de leur culture, peut-être enfin à l'influence de l'ouvrage que nous annonçons. Cet ouvrage en effet a donné à tous les cultivateurs le moyen de connoître les noms et les caractères de cette multitude de Geraniums qui ornent aujourd'hui nos jardins; il a ainsi contribué à faire sentir les différences de végétaux qu'on seroit tenté de confondre, et a piqué d'émulation ceux qui, ayant déjà un certain nombre de Geraniums, ont voulu, comme on dit, *se compléter*, comme si l'histoire naturelle étoit assez avancée pour que le mot de *complet* pût s'allier logiquement avec celui de collection.

Mr. Sweet n'a compris dans son histoire des Gerania-

cées que les vraies Geraniacées et non les genres hétérogènes qui sont devenus les types des Tropéolées, des Balsaminées et des Oxalidées : il se trouve ainsi d'accord avec la circonscription de cette famille admise dans le Prodromus. Il a établi quelques genres nouveaux qui rentrent plutôt comme sections dans le genre des Pelargoniums : sous le rapport de la classification, son ouvrage n'avance donc pas beaucoup la science, mais il est très-précieux en ce qui tient à la distinction des espèces et à leur origine.

Presque toutes les Geraniacées des jardins, et en particulier les Pelargoniums, sont originaires du cap de Bonne-Espérance ; les botanistes qui ont herborisé dans cette presqu'île de l'Afrique australe, n'y ont guère trouvé qu'une centaine d'espèces sauvages, et parmi celles-ci il en est encore plusieurs qui ne sont pas cultivées dans les jardins d'Europe ; cependant, sur les cinq cents Geraniacées dont Mr. Sweet donne la figure et la description, il en est environ quatre cents qui doivent se rapporter à ces espèces dont la première origine est africaine ! Seroit-ce que les botanistes les auroient négligées en Afrique, et que les jardiniers plus actifs auroient su les y découvrir ? Si ce soupçon peut être admis pour quelques espèces, il est loin de la vérité pour la masse, et presque toutes ces Geraniacées des jardins ne sont autre chose que des hybrides ou mulets végétaux produits par des fécondations croisées ; ces fécondations, rares dans la nature, sont fréquentes dans les jardins, soit parce qu'elles y sont favorisées par le rapprochement et le mélange d'un grand nombre d'espèces analogues, soit parce que l'in-

dustrie des jardiniers détermine artificiellement ces mariages adultérins. C'est, surtout depuis quelques années, une branche d'horticulture que de créer ainsi de nouvelles variétés hybrides. On y a été surtout engagé pour les Geraniacées, parce que l'ouverture de leurs fleurs rend cette opération facile, que la rapidité de leur croissance permet d'en voir promptement les résultats, que la vogue populaire de ces végétaux assure un débit étendu au cultivateur qui sait ainsi créer de nouvelles formes, et que la facilité de les multiplier de boutures donne le moyen de conserver toutes les variétés acquises par l'art.

L'ouvrage de Mr. Sweet est très-curieux sous ce rapport, en ce qu'il a été à même d'étudier l'origine d'un grand nombre de Geraniacées hybrides; il indique avec soin celles dont il a pu constater la filiation en faisant connoître, soit l'espèce qui a produit la graine et qui joue ainsi le rôle de mère, soit celle qui a fourni le pollen et joue ainsi le rôle de père; dans les hybrides obtenues de hasard, la mère seule est connue avec certitude; dans celles qu'on doit à l'art, on connoît les deux parens, et on peut souvent ainsi par analogie discerner la filiation des premières.

Sans doute, si la mode de la culture des Geraniacées se conserve, le nombre de ces hybrides ira sans cesse en augmentant, car il tient au croisement indéfini des espèces primitives et des variétés déjà obtenues; il n'y a donc aucune raison pour qu'on ne puisse obtenir un jour mille, deux mille variétés: il est presque certain que c'est par des causes analogues que dans des temps

antérieurs aux nôtres se sont formées ces myriades de variétés de vignes, de poiriers, de pommiers, etc., qui font aujourd'hui la richesse de tant de cultivateurs; mais cette origine se perd dans la nuit des temps, tandis que nous avons sur les Geraniacées des documens beaucoup plus précis que dans aucun autre genre; ces documens nous éclairent sur leur origine et par analogie nous font comprendre ou deviner les lois qui ont dû présider à des phénomènes de même ordre, à peu près comme les registres de l'état civil d'un petit nombre de pays ont suffi pour donner une idée des lois générales de la vitalité des hommes.

Si l'on considère cet ouvrage sous un point de vue plus directement pratique, il tend à éclairer l'horticulture en déterminant avec précision les noms des Geraniums cultivés, et sous ce rapport on doit en recommander l'étude, et aux jardiniers qui désirent consciencieusement savoir ce qu'ils mettent en vente, et aux amateurs qui aiment à savoir ce qu'ils achètent. Malheureusement le livre de Mr. Sweet est fort peu répandu sur le Continent; aussi les catalogues des Geraniums de la plupart des jardins y sont de véritables cahos où chacun fabrique à son gré des noms inintelligibles. Plusieurs jardiniers croient augmenter leur débit en se servant ainsi de termes nouveaux, qui font croire à quelques amateurs que les plantes ainsi désignées sont réellement nouvelles; je ne nie pas que dans quelques cas et pour un temps court cette ruse ne produise son effet; mais ensuite elle produit l'effet opposé: on se défie de ces noms arbitraires et on n'achète plus. Les jardiniers consciencieux qui

vendent les espèces sous leurs véritables noms sont les seuls qui aient un succès durable. Quant aux amateurs de Geraniums, il est évident que leur intérêt est de se rattacher à un livre qui, par son étendue, sa forme et la bonté de ses figures, deviendra classique pour ce genre de plantes. Les botanistes y trouveront la même garantie de vérité. Sans doute, sur les cinq cents Geraniums ici décrits plusieurs rentreront les uns dans les autres comme de simples variétés; mais on saura de quoi on parle, quand on pourra citer des figures et des descriptions soignées. Faute de consulter cet ouvrage, nous voyons paroître tous les jours des descriptions de Geraniacées des jardins, élevées au rang d'espèces avec des caractères très-légers et souvent inextricables.

L'ouvrage de Mr. Sweet sur les Geraniacées, et celui qu'il a commencé sur les Cistinées, nous ont encore présenté de l'intérêt en ce qu'ils tendent à amener les amateurs vers le système des jardins monographiques, dont nous avons ailleurs (1) cherché à montrer l'utilité. Nous entendons sous ce nom les jardins consacrés à la culture des espèces et variétés d'un genre ou d'une famille. On conçoit combien de pareils établissemens sont propres à développer nos connoissances sur la culture, l'histoire, la distinction des espèces qu'on y cultive. Le soin de pareils jardins, a pour le propriétaire, un genre d'intérêt tout particulier, parce qu'il a l'espérance d'être utile à la science et de former une institution normale sur un objet déterminé. Voyez ce que sont la plupart des jar-

(1) *Diction. des Sciences Naturelles*, article JARDIN BOTANIQUE.

dins d'amateurs ! Des collections mêlées de toutes sortes d'objets et qui semblent des répétitions continuelles les uns des autres. Supposez au contraire que dans chacune des villes où se trouvent quelques amateurs d'horticulture, ils se partagent entr'eux le règne végétal, que l'un prenne les plantes grasses, l'autre les bruyères, un troisième les Geraniums, un quatrième les Monocotylédones, etc. Alors on aura dans chaque pays une collection presque complète répartie entre les jardins des particuliers : ceux-ci n'auront plus entr'eux aucune rivalité ; ils choisiront le sujet de leur culture d'après leur fortune ou leurs circonstances particulières ; on laissera aux jardins publics le soin de recueillir des exemples de tous les genres, parce que c'est là ce qui sert à l'instruction ; et la réunion des amateurs fournira les matériaux utiles aux publications destinées à l'avancement de la science. Déjà il existe en Europe quelques jardins fondés sur ce principe, et leur succès en prouve l'utilité : les collections de plantes grasses de MM. le prince de Salm-Dick et Haworth suffiroient pour la constater. Si la mode de pareilles institutions pouvoit se répandre, l'utilité des jardins pour l'avancement de la botanique en seroit notablement accrue.

Pour revenir plus directement aux Geraniacées de Mr. Sweet, nous devons nous excuser de ne pas donner un véritable extrait de ce livre. Un pareil travail est impossible pour des volumes qui ne contiennent qu'une série de cinq cents descriptions et de cinq cents figures, toutes relatives à des espèces et sans considérations générales. Il est à regretter, que l'auteur qui a tant étudié

cette famille, n'ait pas terminé son ouvrage par un exposé général de l'histoire des plantes qui la composent: l'appréciation de la valeur et de l'importance de leurs caractères, l'indication des rapports généraux des genres et des espèces, auroient intéressé le botaniste ; l'appréciation des influences de l'hybridité entre des espèces plus ou moins éloignées, ou entre des hybrides de divers degrés, auroit éclairé le physiologiste ; la connoissance générale de la culture, des moyens de reproduction et de conservation des Geraniacées auroit servi l'horticulture. Si ces lignes parviennent à Mr. Sweet, nous osons l'engager à réparer cette omission en nous donnant les généralités qui ont dû naître dans son esprit de l'examen de tant de faits particuliers.

D. C.



GÉOLOGIE.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

L'année qui vient s'écouler a vu s'établir en France une Société Géologique (1) organisée sur le modèle de celle qui fleurit à Londres depuis vingt-trois ans et qui a fait faire à la science, pendant ce court espace de temps, des

(1) Voyez notre Cahier de juillet 1830, (T. XLIV), p. 332.

progrès immenses. En voyant une institution du même genre naître à Paris, forte de l'appui de tous les plus savans géologues de cette ville et des provinces du royaume entier, se proposant de contribuer aux progrès de la géologie, et de favoriser spécialement en France l'application de cette science aux arts industriels et à l'agriculture, on ne peut que concevoir les plus flatteuses espérances et anticiper avec confiance d'importans résultats d'une semblable association. La Société Géologique de Londres s'étoit long-temps bornée à ne donner connoissance au public, que des plus importantes communications qu'elle recevoit, par la publication périodique de ses *Transactions*. Mais le nombre de ces communications augmentant dans une progression plus rapide que la publication des mémoires, il se trouvoit nécessairement que des travaux intéressans vieillissoient inconnus dans les archives de la Société, et que des observations dignes d'être conservées et propagées restoient enfouies dans les registres de ce corps savant. La Société décida, en 1827, que ses membres recevroient deux fois par an un extrait détaillé de son procès-verbal, contenant les sommaires des rapports administratifs, les discours annuels des présidens, et des notices assez étendues sur les mémoires lus à ses séances. Ce recueil intitulé *Proceedings of the Geological Society of London*, a continué dès lors à paroître très-régulièrement; nous avons eu déjà plusieurs fois l'occasion de le citer dans notre Journal.

La Société Géologique de France, quoique se proposant de publier le texte des mémoires qui lui seront communiqués, dans un recueil spécial, a cru avec raison devoir,

dès son origine, adopter la méthode, dont la Société de Londres n'a conçu que trop tard l'idée, de publier à l'usage de ses membres d'amples extraits de son procès-verbal.

Le premier de ces bulletins comprenant les séances de mars à octobre 1830, vient de nous parvenir. Nous y trouvons déjà l'extrait de trois mémoires intéressans.

Le premier est de Mr. Dufrénoy, ingénieur des mines; c'est une description du terrain de craie, qui occupe une portion de la France méridionale, qui s'élève jusqu'aux plus hauts points de la chaîne des Pyrénées, et forme le Mont-Perdu qui en est le point culminant. Ce terrain de craie qui, dans le bassin du nord de la France et sur les flancs des montagnes anciennes du Limousin et de la Vendée, se trouve encore occuper en couches horizontales la place où il a été originairement déposé, présente au contraire dans les Pyrénées des déplacemens considérables, un niveau très-élevé et une grande inclinaison dans ses couches. Ce sont là des indices indubitables que le soulèvement de cette chaîne, auquel ces déplacemens sont dus, s'est opéré après le dépôt de la craie.

Outre ce déplacement ou relèvement général des couches de craie, Mr. Dufrénoy reconnoît dans les Pyrénées, des modifications partielles et locales dans la stratification de ce terrain, modifications en rapport avec la présence de nombreuses masses de porphyre amphibolique ou Ophite de Palassou.

Dans la bande septentrionale de la craie, celle qui borde les montagnes du Limousin et de la Vendée, on reconnoît dans le bas, des grès verts et ferrugineux, dans le haut

des couches oolitiques, des couches granulaires, d'autres presque saccharoïdes, et des masses gypseuses, etc. Dans la bande méridionale qui est celle des Pyrénées, il y a des calcaires cristallins, des calcaires compactes, alternant avec des marnes plus ou moins colorées, des grès de diverse nature, des calcaires noirs bitumineux (au Mont-Perdu). A ces couches viennent se joindre des lignites, de la dolomie, du soufre, du bitume et du gypse. Il sort de ce terrain de nombreuses sources salées, et la masse de sel de Cardone autour de laquelle les couches de grès se relèvent de tous côtés, paroît enclavée dans la craie. Outre les fossiles communs à tous les terrains de craie, ceux du midi de la France renferment des *sphérulites*, des *ichthyosarcolites*, des *hippurites*, etc.

Mr. Boué a présenté une description détaillée des terrains tertiaires de la Gallicie et de la Bukowine; il énumère les fossiles de ces divers terrains, qui présentent des analogies avec ceux du bassin de Vienne et des collines subappennines. L'argile salifère coquillée, qui contient les vastes dépôts de sel exploité à Wieliczka, à Bochnia et ailleurs, se lie aux molasses tertiaires et alterne avec elles. Il signale en Gallicie et en Moravie, des molasses contenant des silex avec empreintes de poissons, et décrit des dépôts de soufre et de gypse dans la Gallicie et la Pologne. Dans la Bukowine (au Mont-Cécin près de Czernowitz), il reconnoît de vrais calcaires oolitiques tertiaires. Il termine en remarquant l'absence de blocs erratiques dans la Gallicie; ce qui lui fait supposer que les cataclysmes comparativement récens, qu'a éprouvés la chaîne du Mont-Blanc, n'ont pas agi dans les terrains primitifs et secondaires des Carpathes.

Enfin Mr. Constant-Prevost a lu une suite de considérations tendant à prouver que le choix des termes d'*époque ancienne* et d'*époque actuelle*, d'*époque ante-historique* et d'*époque historique*, de *période saturnienne* et de *période jovienne*, employés par divers géologues, présente l'inconvénient d'appliquer à des idées qui n'ont rien d'arrêté, ni de précis, des expressions qui, dans le langage ordinaire, ont un sens bien déterminé et bien clair.

Il montre qu'on se feroit une idée fausse de ces deux époques, si l'on supposoit qu'une limite bien tranchée les sépare et qu'en passant de l'une à l'autre les lois de la nature ont changé. Il faut plutôt donner à cette distinction la même valeur que les historiens donnent à l'expression d'antiquité et de temps modernes, époques entre lesquelles il y a passage par nuances insensibles. D'ailleurs, ainsi que l'a déjà observé Mr. Brongniart, le passage de l'époque ancienne à l'époque actuelle, ou comme il l'exprime, de la période saturnienne à la période jovienne, n'a pas eu lieu à la fois dans tous les lieux de la terre, mais a commencé pour chaque lieu à l'époque où ce lieu, auparavant recouvert par les eaux de la mer, a été mis à sec. Or la théorie des soulèvemens successifs des diverses parties des continens, théorie que les faits recueillis par Mr. Elie de Beaumont ont rendue si facile à comprendre, montre que c'est à des époques très-différentes que les diverses portions des terres sur le globe ont été mises à sec.

Il y a donc eu pour chaque lieu de la terre deux ordres de phénomènes : 1° ceux qui ont eu lieu sous l'eau

pendant l'immersion du sol (période d'immersion); 2° ceux qui ont eu lieu depuis la mise à sec du sol (période d'émersion).

Ces deux périodes sont, pour chaque lieu, séparées par une révolution (l'émersion). Mais cette distinction n'est plus une division dans le temps; c'est une distinction entre les résultats de certaines circonstances et ceux d'autres circonstances qui se sont succédées sur chacun des points de la surface terrestre d'abord immergée, puis émergée, mais à des époques très-différentes pour chaque point.

Les phénomènes produits avant et après l'émersion, sont d'un genre tout différent; mais ces deux classes de phénomènes doivent trouver leurs analogues dans ce qui se passe aujourd'hui, tant à la surface de la terre sèche que sous les eaux de la mer. Mr. Constant-Prevost ne trouve rien d'improbable à ce qu'il se forme de nos jours au fond des mers des dépôts analogues à ceux qui se sont formés autrefois et qui ont produit les couches anciennes.

Il conclut de toutes ces observations que c'est par l'étude des causes qui agissent actuellement à la surface du globe, que nous pouvons expliquer les effets produits dans les diverses époques de sa formation. Il pense que ce sont les mêmes causes générales, agissant peut-être autrefois avec plus d'intensité qu'aujourd'hui, et non des causes extraordinaires et inconnues, qui ont amené successivement la surface de la terre à l'état que nous voyons aujourd'hui. « Si des révolutions plus ou moins étendues sont venues interrompre le cours ordinaire des évènemens, ce n'a été que momentanément; la nature

des choses n'a pas changé pour cela, le système du monde n'a pas été troublé.»

« Ou j'ai raison,» dit en terminant Mr. Prevost, « et il faut étudier les phénomènes actuels avant d'expliquer les anciens. La géologie peut avoir des principes; elle peut reposer sur des bases certaines. On doit dans son étude, procéder par analyse, du connu et de l'inconnu. Toute explication de faits doit être au moins vraisemblable. Il faut douter plutôt que d'avoir recours à des causes extraordinaires.»

« Si au contraire, il est démontré que les phénomènes géologiques appartiennent à un ordre de choses tout différent de l'ordre actuel, à une époque où les lois de l'univers ne s'opposoient pas à ce que les mers changeassent subitement de nature, etc., alors il sera inutile pour les géologues d'étudier les phénomènes actuels; c'est à leur imagination qu'ils devront en appeler pour expliquer la formation du sol sur lequel ils marchent et pour rendre compte des révolutions de sa surface.»

Il est remarquable qu'au moment où Mr. Constant-Prevost prononçoit ces paroles dans la Société Géologique de France (le 21 juin 1830) Mr. Lyell, Secrétaire de la Société Géologique de Londres, mettoit la dernière main à la publication du premier volume de son important ouvrage intitulé, *Principles of Geology*, qui a paru peu de semaines après, et dans lequel il professe précisément les mêmes opinions, dans lequel il étudie avec soin les phénomènes que présentent les terrains qui se forment sous nos yeux, dans lequel enfin il s'efforce de montrer que, sans employer d'autres causes que celles qui agissent de

nos jours, on peut expliquer, en tout ou en très-grande partie, les faits offerts par l'étude des terrains anciens.

Un pareil accord de vues et de principes entre deux savans de nations différentes, et connus tous les deux par d'utiles travaux géologiques, est bien fait pour donner confiance aux idées qu'ils exposent, et pour encourager à l'étude, jusqu'ici si négligée, des phénomènes géologiques qui se passent journellement à la surface de notre globe.



AGRICULTURE.

TRANSACTIONS DE LA SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE ET D'HORTICULTURE DE L'INDE. Vol. I, *Serampore* 1829.

Malgré la fertilité en quelque sorte historique des bords du Gange, malgré la nombreuse population indigène, dont les chaumières dispersées et entourées de verdure, donnent, dit-on, au Bengale, l'aspect d'un jardin, il paroît que l'agriculture est encore bien peu avancée dans ce pays, et qu'elle a beaucoup à gagner par l'influence judicieuse des Européens. Ebranler une aveugle routine, dont les fondemens sont dans l'ignorance des Indiens et dans leur division en castes; leur montrer que l'on peut cultiver autrement qu'ils ne l'ont fait depuis deux ou trois mille ans; engager les principaux d'en-

treux à s'occuper de l'agriculture qu'ils méprisent; introduire des instrumens moins grossiers, des espèces et des variétés de plantes utiles, qu'ils ne connoissent pas; tels sont les objets que se propose la Société d'agriculture et d'horticulture, fondée il y a quelques années à Calcutta, et dont les premières publications sont maintenant sous nos yeux.

Cette Société, secondée par le précédent gouverneur-général lord Hastings, ainsi que par son successseur lord Amherst, se compose d'Anglais résidans au Bengale et d'indigènes d'un rang élevé. Le nombre total des membres au 1er juillet 1828, étoit de 97, et il a probablement augmenté depuis cette époque. Quelque barbares que soient à nos oreilles, des noms tels que *Prusunnukoomar Thakoor,* ou *Ubhuyachurun Baroojya*, qui figurent dans la liste des membres, nous les signalons avec plaisir, car ils sont de bon augure pour l'influence à venir de la Société, sur la population indigène.

Le premier volume des *Transactions*, contient un très-grand nombre d'articles. Nous serions fort embarrassés d'en séparer quelques-uns et de passer les autres sous silence. Peut-être vaut-il mieux les mentionner tous, afin de faire mieux connoître l'ensemble de cet ouvrage et l'esprit qui anime la Société.

Un discours d'introduction du Président commence le volume. Il indique l'utilité des Sociétés en général et leur influence sur l'agriculture anglaise. Il représente l'agriculture indienne comme de beaucoup inférieure à ce qu'étoit, il y a deux siècles, celle de l'Angleterre. Les instrumens employés par les indigènes sont détestables.

On n'a rien fait pour mettre en culture des espèces très-abondantes, qui pourroient être cultivées avec profit; on néglige les forêts; on pourroit convertir en engrais les herbes (*jungles*) qui ne servent maintenant qu'à couvrir les maisons; on pourroit avoir en hiver des récoltes de blé, d'orge, de chanvre, de moutarde, de divers légumes, dans ces immenses terrains que l'on abandonne à eux-mêmes, parce qu'ils sont inondés pendant la saison des pluies. Et même les graminées qui les couvrent, savoir l'*Andropogon muricatus* et deux ou trois espèces de *Saccharum*, pourroient donner un foin précieux, si on les fauchoit au printems. En mettant ces terrains en culture, on éloigneroit les animaux dangereux (1), qui empêchent maintenant de les améliorer. Le Président se montre adverse à l'établissement proposé, de fermes-modèles et de jardins d'horticulture. Il croit que la Société auroit de la peine à les maintenir, et que l'agriculture que l'on y feroit en grand, ne seroit pas applicable à l'Inde, où les propriétés sont extrêmement divisées. Il désire que l'on engage les principaux propriétaires à faire des essais de culture, à leurs frais, et croit que leur exemple sera profitable à la longue. Sous ce rapport il ne se fait aucune illusion, et le passage suivant de son discours nous a frappé comme s'appliquant aux améliorations de l'agriculture en Europe, aussi bien que dans l'Inde: « Il faut s'attendre à ce que la conviction sur les affaires

(1) Les tigres, qui abondent dans les *jungles*, terrains humides, couverts de grandes graminées et d'arbustes, dans les environs de Calcutta.

les plus évidentes, ne se forme que lentement chez un peuple esclave de l'habitude, et dont le manque de curiosité et d'énergie est tel, qu'il l'empêche de s'informer des avantages et des inconvéniens de tout ce qu'on lui propose, et le maintient dans le stupide contentement de son état actuel, quelque misérable qu'il soit. La Société ne doit donc pas s'attendre à de grands résultats au commencement, mais travailler patiemment et espérer. Elle ne doit pas être découragée par les contre-temps, mais redoubler et répéter ses efforts; et quand les effets commenceront à paroître, elle pourra penser, avec raison, qu'une marche dès lors accélérée finira par conduire au résultat désiré. »

Le discours d'introduction du Président est suivi d'un grand nombre de Mémoires intéressans.

Mr. le docteur Tytler, établi à Allahabad, a étudié les diverses maladies qui attaquent l'orge et le riz; entr'autres une qui change ce dernier grain si salubre en un véritable poison. C'est un ergot, analogue à celui du blé, produit, à ce qu'il paroît, par une surabondance d'eau dans les rivières.

La Société avoit communiqué à ses membres des séries de questions sur le climat, la statistique et l'agriculture des diverses provinces. Mr. le docteur Tytler a envoyé des réponses détaillées sur le district d'Allahabad; Mr. Sterling, sur ceux voisins de la Nurmuda; Mr. C. H. Blake, sur celui de Poorna, où il a tenu un Journal régulier de toutes les opérations de l'agriculture pendant un an. Des descriptions détaillées de l'agriculture des vingt-quatre Pagunnas, de Silhut, et districts voisins, ont été

communiquées par Baboo-Radha-Kanta-Deva. Mr. le général Hadwick a donné une note sur une espèce de blé très-nutritif, qui se cultive dans les terrains annuellement inondés des bords de la Jumna; Mr. le Président W. Leycester, sur certaines variétés de riz, sur un pois nain, originaire de Patna, sur les cordes fabriquées avec les fibres de divers palmiers; Mr. H. Piddington sur le chanvre de Manille, fournit par le *Musa textilis*; Mr. G. Ballard, sur la culture de la vigne (pour des raisins de table), à Bombay, sur celle de la canne à sucre dans divers districts, et sur une charrue perfectionnée. Mr. le docteur Wallich a communiqué des Mémoires sur la colonie de l'île du Prince Edouard, sur le prix de l'opium dans cet établissement, ainsi que sur l'emploi de la chaux comme engrais, et sur le choux arborescent envoyé au jardin botanique de Calcutta, par Mr. le Prof. De Candolle de Genève. Mr. D. Scott a donné le résumé d'observations faites pendant 22 ans, sur la succession des saisons au Bengale. Le même a attiré l'attention de la Société sur la possibilité de tirer des graines d'Europe, en ayant soin de les préserver de l'humidité et des changemens trop brusques de température, en les mettant dans une fiole de verre, avec du son ou du charbon pilé.

On remarque dans ce volume la traduction d'un livre indien sur l'horticulture, lequel, quoiqu'il puisse contenir quelques directions utiles pour le pays, n'en fait pas moins hausser les épaules, en voyant l'absurdité de la plupart des articles. On y voit comment il y a des arbres qui portent bonheur et d'autres qui portent malheur;

comment on ne doit semer et planter que certains jours de la semaine et du mois; comment on peut changer la nature des fruits du Mango, en mettant les graines dans de la graisse de lapin, pendant un mois, etc. On recommande surtout de frotter et de piquer les racines avec diverses substances, pour faire porter fruit plus longtemps. Le Mémoire se termine par une liste de noms de plantes en hindou et en persan, rapportés aux noms botaniques.

Une description des jardins et des arbres fruitiers de Cachemire, par Mr. Moorcroft, contient beaucoup de détails intéressans. Les fruits de ce pays sont ceux du midi de l'Europe, tels que pommes, poires, pêches, coings, abricots, pruneaux, cerises, mûres, grenades, amandes, etc.; mais il y a un grand nombre de variétés de ces divers fruits, et il paroît que quelques-unes sont supérieures à celles que l'on a obtenues en Europe. L'auteur croit que l'on pourroit profiter du voisinage de ce pays, pour en introduire plusieurs dans l'Inde anglaise. Dans le royaume de Cachemire, où il y a beaucoup de lacs, on fait grand usage de jardins flottans, où l'on cultive une prodigieuse quantité de melons et de concombres. Voici comment on établit ces jardins. Les bords et les bas-fonds des lacs de ce pays sont pleins d'herbes aquatiques et surtout de glayeul, qui a une tendance à pousser beaucoup de racines horizontales. Au mois de mars, où le niveau de l'eau est le plus bas, on coupe toutes ces racines et herbages, on les réunit en forme de radeaux d'environ cent pieds de long, six de large et deux d'épaisseur; on les presse des deux côtés avec la bêche, de ma-

nière à réduire un peu la largeur. Puis on ajoute par dessus de nouvelles herbes, que l'on presse, pour former un tout compacte. Alors on tire du limon du fond du lac et on en charge le radeau, qu'on fixe alors et que l'on amarre là où on veut le cultiver. On forme aussi, au moyen d'herbes aquatiques entrelacées, des cônes, dont les côtés ont environ dix pouces d'épaisseur, et dont la cavité centrale, qu'on remplit de limon, a huit pouces de large et quatre de profondeur. Ces cônes sont placés sur trois rangs, le long du radeau. On y plante des concombres et des melons, qui rapportent déjà au commencement de juin, et qui sont une source abondante de bénéfice, car en déduisant tous les frais de culture, on obtient ainsi dix pences ou un shelling de revenu, d'une surface d'eau de deux ou trois yards. Les jardins flottans de Cachemire sont entourés de haies formées d'herbes aquatiques et de fougères, ensorte qu'on les distingue à peine au premier coup-d'œil. Il paroit qu'on les vole souvent pendant la nuit, et qu'on les emmène à de grandes distances, où mélangés avec d'autres jardins de même genre, on a de la peine à les retrouver. Il en résulte qu'on est obligé de les faire garder par des bateaux, où quelques hommes passent la nuit.

Mr. Moorcroft a aussi profité de son séjour dans le Thibet, pour examiner la culture du fourrage nommé *Prangos* (1), fourrage très-recherché des moutons et

(1) Cette plante est le *Prangos pabularia*, décrit par Mr Lindley dans le *Journal des Sciences de l'Institution Royale de Londres*, 1825, N° 37, p. 7.

dont on attend des résultats fort importans s'il peut se naturaliser en Europe ou au cap de Bonne-Espérance. Des paquets de graines et de racines de cette ombellifere ont été envoyés à différentes personnes et en particulier à Mr. le docteur Wallich, à Calcutta, mais nous ignorons les résultats de cet essai.

Mr. W. Leycester, Président de la Société, a trouvé en usage dans un district occidental du Bengale, une espèce de greffe qu'il décrit ainsi : « Dans la saison où l'écorce se sépare facilement du bois, on coupe l'extrémité d'une petite branche à un quart de pouce au-dessus d'un bourgeon ; puis on fait une incision annulaire au-dessous de ce bourgeon, et en tenant un morceau de drap entre les doigts, on enlève tout l'anneau d'écorce où se trouve le bourgeon. On en fait autant des bourgeons qui sont plus bas, et on conserve tous ces anneaux ou tubes d'écorce dans une feuille humide. On choisit alors sur le sujet, une branche de grandeur analogue à celle du premier arbre ; on en retranche l'extrémité et on découpe l'écorce en lanières longitudinales, jusqu'à ce que l'un des anneaux du premier arbre puisse s'adapter à cette branche dénudée ; on la place de cette manière et on ramène par dessus les lanières d'écorce que l'on attache au sommet. On enduit le tout de terre glaise, en ayant soin de ne pas toucher le bourgeon (1).

La Société d'agriculture et d'horticulture de Calcutta a fait venir d'Europe les meilleures variétés de fruits et

(1) On voit que ce procédé ressemble beaucoup à ce que les jardiniers nomment la greffe en sifflet.



de légumes, qu'elle a distribuées aux jardiniers indigènes; elle leur a aussi décerné des prix à la suite de divers concours et examens. On ne sauroit trop louer le zèle et la prudence qui distinguent ses efforts pour l'amélioration de l'agriculture indienne, et on ne peut s'empêcher de remarquer aussi combien, sous ce point de vue, la domination des Anglais, comparée à celle des précédens possesseurs, est une circonstance heureuse pour ce vaste pays. Il ne faut pas oublier que l'impulsion donnée à l'agriculture et à l'horticulture de l'Inde, vient surtout du gouvernement de la Compagnie, car le jardin botanique de Calcutta est le lieu où se font tous les essais, et d'où nombre de graines et de plantes utiles sont répandues chez les particuliers et dans les jardins provinciaux de toute l'Inde anglaise. Ce magnifique établissement a joui pendant plusieurs années d'un revenu de 5000 liv. ster. (125000 fr.), ce qui permettoit de cultiver une grande étendue de terrain, de payer des voyageurs dans l'intérieur de l'Inde, de correspondre libéralement avec les jardins d'Europe, et de salarier convenablement un botaniste habile chargé de la direction. Les circonstances particulières où se trouve la Compagnie, ont fait réduire ces dépenses depuis un an; mais il faut espérer que ce système ne sera pas poussé trop loin, car sans parler de l'utilité du jardin de Calcutta sous le rapport purement scientifique, on ne peut nier qu'il a rendu de grands services, soit en introduisant et popularisant tous les bons fruits des pays équatoriaux, tels que Mangos, Litchee, Louguot, poire Alligator, etc.; soit en faisant venir les meilleures variétés de pomme de terre,

dont le Bengale étoit auparavant dépourvu, soit enfin en fournissant des graines fraîches de café, que l'on cultive maintenant dans plusieurs points de l'Inde anglaise, et des milliers de pieds du bois de Teck, si précieux pour la marine.

A. D. C.

APERÇU SUR LA CULTURE DU MURIER ET L'ÉDUCATION DES VERS A SOIE, dans quelques départemens du centre de la France; adressé aux Rédacteurs de la *Bibliothèque Universelle* par Mr. M. BONAFOUS, de Turin.

Nous avons déjà entretenu, à plusieurs reprises, nos lecteurs de l'industrie des vers à soie. Nous avons signalé son extension et sa réussite dans des contrées dont on regardoit le climat comme devant lui être contraire. C'est ainsi qu'il s'en est formé plusieurs établissemens en Belgique; et la plantation des mûriers, en passant du midi au nord, devoit naturellement aussi se répandre dans les contrées intermédiaires. C'est ce qui a lieu pour plusieurs des départemens situés au centre de la France.

Au reste, cette industrie existoit jadis dans plusieurs provinces, où elle étoit tombée successivement, à l'époque où la production de la soie en France, excédoit

la demande. Ce qui se passe actuellement est donc plutôt une restauration qu'une création nouvelle.

C'est ainsi que la Société d'agriculture de Moulins, ne voulant rien négliger pour le rétablissement d'une culture qu'elle regarde comme d'une grande importance, a proposé, en 1823, des prix aux éducateurs de vers à soie; et Mr. Bonafous, en rendant compte à la Société Royale d'agriculture, de ses observations faites pendant une tournée agricole entreprise dans ces provinces, nous apprend que la Société de Moulins a le projet de proposer des encouragemens nouveaux à cette industrie.

A cet effet, elle a acquis une ferme située aux portes de la ville, et y a fait planter, chaque année depuis 1825, plusieurs milliers de pourrettes, qn'elle livre à moitié prix, aux propriétaires de l'Allier, de la Nièvre, et du Puy-de-Dôme.

En outre, la Société a établi dans les bâtimens de la ferme, une magnanerie modèle, dégagée de tout apparat difficile et coûteux, où elle fait enseigner à des femmes, les meilleurs procédés connus pour l'éducation des vers à soie. On y a essayé avec succès des vers à cocons blancs de la race de Novi, dont Mr. Bonafous avoit envoyé la graine à Mr. le Préfet de l'Allier.

L'auteur pourroit faire mention de plusieurs agronomes du Bourbonnais, qui ont obtenu dans ce genre des résultats satisfaisans; mais il signale surtout Mr. Devaulx de Villemouze, qui dans son château situé près de Varennes, a obtenu cent vingt-trois livres de soie avec onze onces de graine. Mr. Bonafous observe néanmoins que la température à laquelle on y tenoit les vers, étoit

élevée de quelques degrés. Seize ou dix-huit degrés de chaud suffisent à ces insectes ; une chaleur trop forte excite chez eux un appétit désordonné, qui cesse d'être en rapport avec leurs forces digestives.

Les habitans du Puy-de-Dôme ne paroissent point rester en arrière de leurs voisins. Ils ont établi plusieurs pépinières de mûriers dans les environs de Clermont, où quelques anciens pieds d'arbres dispersés çà et là, annonçent que le sol de l'Auvergne ne se refuse point à leur culture.

Parmi les agronomes qui y mettent le plus de zèle, l'auteur remarque Mr. Lacroze, qui a créé une pépinière considérable, dont il a commencé à livrer les produits aux propriétaires de son département. Les cocons qu'il a obtenus jusqu'à présent, sans offrir un tissu très-fin, présentent beaucoup de fermeté. Mr. Lacroze se propose de cultiver le mûrier en prairies, pour obtenir des résultats plus prompts et donner un exemple utile à ses voisins. Aussi une médaille d'honneur et une prime d'encouragement ont-elles été décernées à Mr. Lacrose, pour avoir le premier introduit de nouveau en Auvergne, une culture qui avoit été abandonnée, et le conseil-général lui a alloué 2500 francs, pour des plantations de mûriers et d'arbres fruitiers.

Tout porte donc à croire que l'Auvergne, dans quelques parties privilégiées de son territoire, et surtout dans les sites abrités du nord-est, pourra fournir aux manufactures de soieries une portion de la matière première qu'elles emploient.

Les deux départemens voisins, ceux de la Haute-Loire

et de la Loire, ont déjà aussi un grand nombre de mûriers qui ont été plantés dans les régions tempérées de ce premier département, sur les sites où la vigne est cultivée. Un agronome, Mr. Labatie, y possède à lui seul seize mille pieds de mûriers, sur une surface d'environ dix hectares. Ainsi l'éducation du ver à soie pourra dédommager les habitans de la Haute-Loire des déficits que leur fait éprouver la décadence du commerce des dentelles.

Le département de la Loire, dont les fabriques emploient pour environ vingt-quatre millions de soie par année, regarde aussi l'élève des vers à soie comme une des meilleures spéculations agricoles qu'on puisse encourager, surtout dans les deux arrondissemens de Montbrissac et de Roanne.

L'impulsion donnée à la culture du mûrier dans le département du Rhône, par Mr. de Lezay-Marnesia, ne s'est point ralentie sous les deux administrateurs qui lui ont succédé. Dès 1820 la récolte des cocons s'éleva à trente mille kilogrammes, et dès-lors elle s'est accrue chaque année. Parmi les établissemens de ce genre qui font honneur au département, celui de Mr. Poidebard figure au premier rang.

Mr. Bonafous y a visité plusieurs autres magnaneries encore d'une importance secondaire, et put y voir avec satisfaction, que l'on mettoit partout en usage les méthodes qu'il avoit prêchées. Il mentionne entr'autres, celle de Mad. Donnat à Vernaison. Une chose digne de remarque dans ce département, c'est que l'emploi du charbon fossile dont on se sert pour chauffer les magnaneries, ne porte aucune atteinte à la santé des vers.

Ce département, situé entre le nord et le midi de la France, formant en quelque sorte la ligne au-delà de laquelle le mûrier croît en France comme dans sa patrie naturelle, Mr. Bonafous ajoute à sa relation quelques détails sur les moyens qui peuvent faciliter la réussite du mûrier, dans les pays moins favorables à sa culture.

1° Quelques agronomes pensent que le mûrier ne peut bien réussir, et donner une feuille de bonne qualité, au-delà du quarante-deuxième degré de latitude. D'autres affirment qu'on peut cultiver le mûrier dans le nord comme dans le midi ; et les tentatives heureuses faites en Belgique, en Irlande, en Bavière, en Hongrie, et jusque dans l'Ukraine, paroissent confirmer cette opinion. Mr. Bonafous est persuadé que la latitude d'une contrée importe beaucoup moins à la réussite du mûrier, que sa situation, et la manière dont l'atmosphère y est modifiée par ses abris, son voisinage de la mer ou des montagnes, etc. Mais il affirme en principe, que l'on peut entreprendre cette culture partout où le mûrier, après avoir été effeuillé une fois dans l'année, peut prendre une seconde feuille avant le retour de l'hiver, et bien aoûter son bois.

Ensuite il observe qu'on ne peut pas acclimater brusquement dans le nord, les plantes venues du midi. Ce n'est que pas à pas qu'il faut les faire avancer dans les climats froids, et par des lieux de station intermédiaires : ainsi il ne faut pas tirer pour le nord, des plants de mûriers des régions méridionales, mais des températures moyennes.

2° Le mûrier noir, dont la culture en Europe remonte

à une antiquité inconnue, étant moins sensible à l'action du froid, mériteroit d'être préféré dans les pays du nord, quoique la soie qui en provient paroisse un peu moins brillante que celle qu'on retire du mûrier blanc.

Mais il seroit surtout avantageux de découvrir parmi les nombreuses variétés de cette dernière espèce, une variété assez robuste pour résister aux gelées. Déjà Mr. Combes de Saint-Geniez, a introduit aux environs de Rhodez, une variété désignée sous le nom de *langue de bœuf*, et dont on assure que la végétation est assez tardive pour que l'arbre échappe aux gelées du printems.

3° Suivant l'ordre de la nature, la vraie saison pour faire les semis, seroit celle où les semences parvenues à leur maturité, se répandent d'elles-mêmes. Cependant, dans la crainte que les petits plants ne puissent prendre assez de force pour supporter l'hiver, il vaut mieux ne semer qu'au printems. On doit dans tous les cas, couvrir les jeunes plants avec des paillassons, de la paille hâchée ou du foin.

L'auteur conseille de tirer *les plants* des pays tempérés; mais quand il s'agit *de la graine*, il conseille, au contraire, de la tirer des pays chauds, dans lesquels le fruit peut acquérir toute la perfection désirable; celle récoltée dans les régions froides, ne vient pas toujours à un point de maturité suffisant.

4° Quelques personnes sont dans l'usage de revêtir le tronc des mûriers de paille, pour les préserver du froid; cette précaution paroît inutile à l'auteur, puisqu'il faudroit pour atteindre le but, que les branches, qui sont

plus délicates que la tige, en fussent également revêtues. Mr. Bonafous préfère les entourer de branches d'épines, lesquelles brisent les rayons solaires, qui en frappant directement l'écorce, la dessèchent et nuisent à l'arbre.

5°. Dans les sols humides et froids, il conseille de disposer le terrain autour de l'arbre, de manière que sa surface soit horizontale, ou s'élève légèrement vers la tige.

6° Quelques agronomes, croyant qu'un arbre a plus de vigueur lorsque le tronc conserve sa nature primitive, conseillent de greffer le mûrier sur branches. L'auteur pense qu'il convient mieux de le greffer au collet de la racine, afin d'établir un rapport plus uniforme entre le développement de la tige et celui des branches.

7° Quant à la taille, il vaut mieux conserver les branches placées à des hauteurs inégales, que celles qui partent d'un même centre; parce que l'eau des pluies, en séjournant dans la cavité formée par ces branches centrales, y forme quelquefois un chancre, dont la corruption pénètre bientôt jusqu'au cœur de l'arbre.

8° Une chose qu'il recommande comme plus essentielle encore dans les pays du nord, c'est de ne récolter les feuilles de mûrier, que de deux années l'une. Ceux qui ont été dépouillés une année, sont taillés l'hiver d'après, et gardent leurs feuilles la saison suivante. Cette récolte bisannuelle, partout plus favorable au développement et à la durée du mûrier que la cueillette annuelle, convient particulièrement aux climats du nord.

9° Comme il existe presque partout des sites qui sont garantis des gelées printanières et des vents froids, dans ces situations privilégiées on peut cultiver le mûrier en

prairies, comme on le fait dans les Indes et l'Amérique du nord. Cette méthode consiste à semer au printems des graines de mûrier sur un sol bien préparé; et dans l'année suivante, on effeuille ou l'on fauche les jeunes tiges, pour en donner la feuille aux vers à soie, jusqu'à ce que devenues trop fortes, elles ne présentent plus qu'un bois rabougri.

D'ailleurs, il est toujours bon d'avoir en réserve quelques mûriers placés en espaliers, qui donneroient une feuille plus hâtive et plus à l'abri des gelées.

Mr. Bonafous termine ces observations, en engageant les cultivateurs à ne point craindre que la culture du mûrier cesse d'être avantageuse en prenant une plus grande extension : il pense que des générations d'hommes et de mûriers s'écouleront, avant que le territoire produise toute la soie nécessaire aux nouveaux consommateurs que l'accroissement de l'aisance et de la population crée chaque jour.



MÉDECINE.

DISSERTATION SUR LE CHOLÉRA-MORBUS; par le Dr. GOSSE.

Une épidémie dévastatrice, celle du Choléra-morbus, après avoir pris naissance dans les Indes orientales, et avoir ravagé le midi de l'Asie, vient de gagner la Russie, d'où elle menace d'envahir l'Europe occidentale; les moyens qu'on lui a opposés jusqu'à ce jour, la plupart empiriques ou fondés sur des méthodes exclusives, ont été peu efficaces ou même nuisibles dans quelques cas.

Dans une pareille incertitude, il étoit du devoir de tout homme de l'art de profiter de son expérience pour chercher à éclairer le sujet. C'est le sentiment de ce devoir qui a guidé ma plume en traçant à la hâte la dissertation ci-jointe sur le traitement du choléra-morbus, avec quelques observations préalables sur ses symptômes et sur ses causes; mais je l'ai fait avec d'autant plus de confiance que les opinions sur lesquelles étoit fondée ma pratique, avoient été couronnées de succès en Grèce, dans des épidémies analogues, celle de *Peste* et de *Fièvres pernicieuses*, compliquée de *Choléra*, que j'ai eu l'occasion de traiter en 1828.

Genève, 20 *janvier* 1831.

SYMPTÔMES.

Le Choléra-morbus est une maladie caractérisée par un spasme de l'estomac et des intestins déterminant des vomissemens et des selles répétées, avec crampes violentes dans les jambes et un état d'affaissement extrême. Les vomissemens sont souvent acides, et les selles âcres et aqueuses. Le sang abandonnant les vaisseaux capillaires de la surface extérieure du corps, se concentre à l'inté-

rieur dans les gros vaisseaux; le pouls devient filiforme ou insensible, sans augmenter quelquefois de fréquence, surtout dans le début, un froid glacial s'empare de tout le corps, à l'exception de la région de l'estomac, où le malade éprouve une espèce de sensation de chaleur interne ardente; la température même de l'haleine est abaissée; la soif est inextinguible, l'altération des traits effrayante, le teint devient plombé ou jaunâtre, les yeux sont caves, l'amaigrissement est rapide, mais les facultés intellectuelles restent intactes. Si des secours prompts ne sont pas administrés, le malheureux épuisé par la douleur, le spasme et les évacuations excessives, succombe promptement. Tous les sexes, tous les âges en sont indistinctement attaqués. L'ouverture des cadavres, dans ces cas, ne présente ordinairement aucune trace d'inflammation proprement dite, mais indique la présence de congestions sanguines passives; des échymoses noirâtres semblent annoncer une tendance gangreneuse de l'estomac et des intestins; le sang tiré de la veine ne présente aucune trace de couenne inflammatoire, mais est diffluent et comme altéré dans sa composition; en un mot, tout prouve les conséquences fâcheuses d'une altération grave du système nerveux. Tels sont les symptômes apparens du Choléra, comme il se présente chez nous, sous forme *sporadique*, c'est-à-dire, lorsqu'il attaque isolément des individus et qu'il est déterminé par des causes accidentelles.

Mais le choléra n'est pas seulement une maladie sporadique, il se manifeste aussi sous forme *épidémique*, c'est-à-dire, qu'il attaque plusieurs individus en même

temps et dans le même lieu ; il complique d'autres maladies épidémiques ou endémiques, et alors il atteint surtout les personnes foibles, les femmes, les enfans ou les vieillards. Les symptômes qui le caractérisent dans ce cas, sont à peu près les mêmes que ceux du choléra sporadique ; mais ils sont moins tranchés, moins brusques, et ordinairement précédés de céphalalgie gravative, de brisement des membres, d'embarras gastrique, de fièvre, d'insomnie, de langueur générale, etc.

Enfin le choléra peut, non-seulement être épidémique, mais devenir aussi *contagieux* ; c'est sous ces deux formes qu'il s'est déclaré dans les Indes orientales, il y a environ quatorze à quinze ans, et c'est aussi sous ce double caractère qu'il paroît s'être propagé de là à travers la Perse jusqu'en Russie, autant du moins que nous permettent d'en juger les rapports un peu vagues qui ont été publiés jusqu'à ce jour. Un mémoire envoyé par le Consul d'Odessa au Ministre des Relations Extérieures de France, contient quelques renseignemens précieux sur la nature des symptômes qui caractérisent cette épidémie contagieuse. Comme dans toute autre épidémie, la maladie présentoit à Odessa des degrés d'intensité et une marche très-variables suivant les individus. Chez quelques-uns elle commençoit brusquement par les vomissemens, les selles récidives et les crampes ; chez d'autres, ces accidens violens étoient précédés d'*étourdissemens*, sans trouble des facultés intellectuelles, d'oppressions, d'une sensation douloureuse, particulièrement dans la région du cœur, de malaise général, de chaleur abdominale avec borborygmes, anorexie et soif ardente, de constipation et de fièvre. Mr.

Gamba, Consul à Tiflis, regarde l'*évanouissement* comme le symptôme le plus saillant du début, dans l'épidémie de choléra qui régnoit sur les bords de la mer Caspienne. Les ouvertures de cadavres, faites dans l'Inde, par le Dr. Alex. Turnbull Christie, ont démontré, que dans un grand nombre de cas, il existe dans les intestins des sérosités abondantes et des caillots *fibrineux*, que dans d'autres, la membrane muqueuse, soit de l'estomac, soit des intestins, est recouverte d'une *couenne blanche* visqueuse adhérente, qui paroît être également d'une nature *albumino-fibrineuse*. On aperçoit des traces de congestions veineuses dans les viscères abdominaux, et d'inflammation dans quelques parties de la membrane muqueuse, surtout vers l'extrémité pylorique de l'estomac et dans les intestins grêles; la vésicule biliaire est pleine d'une bile noirâtre, etc. Les muscles sont ramollis comme chez les personnes frappées de la foudre. Le sang sorti de la veine reste en masse compacte, sans qu'il y ait séparation du sérum et du caillot. Tels paroissent être les caractères du fléau qui sévit en Russie.

CAUSES.

Le choléra *sporadique* est développé par des alternatives de chaud et de froid, par l'abus de boissons froides ou acides, surtout dans les climats équatoriaux où des nuits fraîches succèdent à des jours chauds, dans les saisons où la température est élevée, dans les momens où les fonctions de la peau sont fortement excitées et où la sueur est abondante. L'abus d'alimens indigestes, de fruits mucilagineux sucrés, et surtout acides, agit dans le même

sens. Au nombre des causes prédisposantes, il faut ranger la fatigue, la tristesse, l'insomnie, l'excitation du cerveau, des excès divers, de vin, de femmes, et autres causes débilitantes du système nerveux. Lorsque la maladie se présente sous forme d'*épidémie simple*, il faut joindre aux causes susmentionnées, des conditions atmosphériques spéciales, les vents, l'électricité atmosphérique, des émanations marécageuses, etc., causes agissant comme controstimulans sur le système nerveux. Cela est prouvé par la nature des lieux où ces épidémies se développent, des saisons où elles se manifestent, par la marche qu'elles suivent et par leur terminaison (V. l'ouvrage intitulé, *Des maladies rhumatoïdes*, p. 296 (1)). Le Dr. Christie cite le fait d'une épidémie de choléra dans l'Inde, qui cessa tout-à-coup à la suite d'une violente explosion de tonnerre. Les épidémies de Poros ne durent qu'environ six semaines ou deux mois, puis cessent brusquement. La misère, le défaut de nourriture, ou d'une nourriture saine, la mal-propreté, l'agglomération excessive des habitans augmentent les accidens graves et tendent par conséquent à favoriser la propagation de la maladie en lui faisant changer de caractère.

Enfin, si le choléra-morbus épidémique devient *contagieux*, la maladie est aussi propagée par une cause *sui generis*, un véritable *poison morbigène*, dont l'action sur le système nerveux est controstimulante. C'est ce poison qui, développé par le fait des accidens inflammatoires, mis en contact avec l'air et répandu sous forme de miasmes, tend à reproduire la même maladie partout où il trouve des corps disposés à le recevoir (Voy. ma théorie de la

(1) Un vol. in-8°. *Genève*, 1826. Chez Barbezat, libraire.

contagion, *Maladies rhumatoïdes*, p. 323). La succession et la nature des symptômes qui caractérisent l'épidémie simple ou contagieuse, ainsi que l'ouverture des cadavres, viennent ici confirmer mon opinion. Dans le choléra sporadique, ou simplement épidémique, les cadavres ne présentent aucune espèce de réaction inflammatoire, mais bien des congestions sanguines résultant d'accidens nerveux primitifs, des gangrènes, des sécrétions séreuses, tantôt acides, tantôt neutres, tandis que dans l'épidémie de choléra contagieux nous voyons paroître les caillots fibrineux et les couennes albumino-fibrineuses. Dans le choléra sporadique, les vomissemens et les évacuations intestinales surviennent ordinairement brusquement; dans le choléra épidémique, ces accidens spasmodiques sont précédés de syptômes généraux qui indiquent un affoiblissement des centres nerveux. Lorsque la maladie devient contagieuse, on retrouve fréquemment comme symptômes prédominans du début, le *vertige*, l'*étourdissement*, l'*évanouissement*, symptômes qui prouvent l'action controstimulante du miasme contagieux sur le centre nerveux cérébro-spinal et que j'ai retrouvés à peu près identiques dans l'épidémie de peste à Mégare, où le principe contagieux de la peste devenu volatil par suite de l'intensité de la maladie, ne se propageoit plus, seulement par la peau et par le contact immédiat, mais aussi par le moyen de l'haleine, et où pénétrant par les narines et par la bouche, dans les cavités des fosses nasales et jusque dans les poumons, il agissoit directement sur les nerfs cérébraux qui se distribuent à ces parties.

De même que pour la *fièvre jaune*, les *fièvres perni-*

cieuses, et la *peste d'Egypte*, les opinions des médecins ont varié sur la nature contagieuse ou non contagieuse du choléra épidémique de l'Inde et de la Russie. Cela se conçoit, puisque suivant les circonstances, cette maladie comme les autres précitées, peut *être* ou *ne pas être* contagieuse, venant ainsi à l'appui de la règle générale que j'ai établie (Voy. *Mal. rhumat.* p. 396; voyez aussi l'ouvrage de J. Johnson, *On the influence of tropical diseases*, London 1818, p. 270 et 299). Au reste il nous suffit qu'elle soit contagieuse dans quelques cas, pour la considérer en général comme telle, et pour diriger partie de notre traitement en conséquence.

THÉRAPEUTIQUE.

Traitement du Choléra sporadique.

Traitement curatif.

1° Le spasme douloureux des intestins et de l'estomac, les évacuations excessives, ainsi que l'absence d'une congestion sanguine à la tête, placent les *narcotiques* en première ligne dans ce traitement, et en particulier l'*opium* et ses préparations, vu son action antipéristaltique sur les intestins. Cette dernière substance peut être administrée en *poudre*, sous forme de *teinture aqueuse*, *vineuse* et *alcoolique*, ou dégagée de ses principes inertes, à l'état de *morphine*, seule ou mélangée à des boissons aqueuses, tièdes, aromatiques (1). Les doses en seront fortes et fréquemment répétées, (quinze à vingt gouttes de lau-

(1) On ne prodiguera cependant point trop ces dernières dans le principe, afin de ne point entretenir le vomissement.



danum et même plus, de quart d'heure en quart d'heure), jusqu'à diminution des accidens.

Si les vomissemens sont opiniâtres et que l'estomac ne supporte pas isolément l'opium, on le combine à la *mixture de Rivière* (*carbonas sodœ cum succo citri q. s. ad saturationem*), aux *poudres effervescentes* (*Acid. citric. vel tartarici crystall.* 1 *scrup. detur in chart. alb. Bicarbon sod.* 1 *scrup. detur in charta rubra. Solve separatim cum aqua fontana et syrupo gummi arabici; tunc misce*), à de l'eau *chargée d'acide carbonique* (eau de Seltz). Si l'irritation de l'estomac est grande, on le combine à des liquides mucilagineux, ou bien on l'administre sous forme de *lavement* à la dose d'un tiers en sus, combiné avec l'*amidon*, le *jaune d'œuf* et un véhicule mucilagineux (la décoction de graine de lin). Si l'irritation de l'estomac est grande, on le combine à des liquides mucilagineux, gommeux ou albumineux, et dans ce cas, on préfère une solution de l'*extrait aqueux d'opium*, ou la morphine (acétate et sulfate).

La réussite de cette première partie du traitement dépend beaucoup de l'époque à laquelle on l'administre, et en règle générale, l'influence des narcotiques est d'autant plus efficace, et la dose nécessaire d'autant moins forte, qu'on les employe promptement.

2° *Alcalis et terres alcalines.*—Il convient ordinairement de les unir aux narcotiques. La *magnésie* (calcinée ou carbonatée) est le plus souvent employée par cuillerée à café, de quart d'heure en quart d'heure, la *soude* (bicarbonate et carbonate ou la solution de soude caustique), et la *potasse* (liquor potassæ), sont également indiquées

suivant l'idiosyncrasie du sujet ou sa susceptibilité. A défaut de ces alcalis, on peut même se servir de *l'eau de chaux* (*Aq. calcin.*), de *la craie blanche* (carbonate de chaux) des yeux d'écrevisse (*ocul. cancror.*). Enfin dans le cas d'affaissement considérable du malade, l'*ammoniaque liquide* ou le *carbonate d'ammoniaque* doivent être préférés. On les mélange à des liquides mucilagineux ou aromatiques.

3° *Aromatiques.* — On les administre ordinairement sous forme d'infusions aqueuses tièdes. Les plantes de la famille des *Labiées* (la melisse, la menthe, etc.), fournissent les boissons les plus agréables ou qui portent le plus à la peau. Les infusions de *camphre*, de *canelle*, de *girofle*, de *noix muscade*, de *gingembre*, d'*iris*, d'*anis*, etc., et en général les *huiles essentielles aromatiques* remplissent le même but.

4° *Mucilagineux*, *gélatineux*, etc. — Ils servent de véhicule ou de boisson alimentaire, lorsqu'il existe une grande irritabilité de la membrane muqueuse de l'estomac ou des intestins; mais dans le choléra, lorsqu'on les administre par la bouche, il est avantageux de leur enlever le goût fade qui leur est propre, par l'addition d'un aromate. Les décoctions de *graines de lin* ou de *mauves* sont les véhicules les plus économiques et les plus simples; celle de grande *consoude* (*symphitum officinale*) a l'avantage d'être légèrement astringente. Les boissons gélatineuses ou albumineuses étendues sont préférables ici aux boissons gommeuses, qui, de même que les liquides sucrés, s'aigrissent promptement. Des *blancs d'œufs battus* avec de l'eau pure et aromatisés avec de

l'eau distillée d'anis, de fleurs d'orangers ou de canelle, forment une boisson des plus agréables et des plus utiles. Le bouillon de veau ou de poulet, les gelées de colle de poisson seront aussi la base des boissons alimentaires. (Voyez plus bas l'article *régime*).

5° *Excitans cutanés.*—Le désordre considérable qu'éprouvent les fonctions de la peau dans le choléra, l'absence de la chaleur, la gêne de la circulation à la périphérie, indiquent assez l'importance d'une révulsion cutanée active *dès le début*, et concurremment avec le traitement interne dont nous avons parlé. Au nombre des agens utiles dans ce but, nous plaçons les *bains chauds*, les *bains de vapeur*, les *fomentations chaudes aromatiques* (de poussière de foin) étendues à tout le corps, les frictions chaudes, l'application sur la région de l'estomac, de *ventouses*, de *sinapismes*, de l'*eau bouillante* ou de l'*alcool enflammé*, comme *vésicans* instantanés et économiques.

6° *Amers et astringens.*— Lorsque les accidens spasmodiques sont dissipés, il faut avoir recours à des substances qui rétablissent l'équilibre nerveux, ou plutôt qui consolident son rétablissement et préviennent les rechutes (Voy. *Mal. rhum.* p. 57). C'est ici que les *amers* et les alcalis combinés entr'eux, avec des mucilages de gomme et des aromates, jouent un rôle important. La racine de *colombo* est d'abord indiquée comme antémétique, sous forme d'infusion; viennent ensuite les *quinas* et leurs préparations, toujours sous forme de solution et combinés avec les gommeux. (Le sulfate de *quinine*, l'infusion de quina jaune en poudre dans de l'eau froide, après une

trituration préalable avec de la magnésie calcinée; etc.) Comme succédanés de ces amers exotiques, on peut avoir recours à l'emploi des amers *indigènes*, de la *sauge*, de l'*absynthe*, de l'*écorce de saule*, ou de la *salicine*, de la *gentiane*, etc. Parmi les astringens on préfère le *cachou*, l'*écorce de chêne* ou de *grenade*, les *roses de Provins*, la racine de *bistorte*, le *simarouba*, le *ratanhia*, etc.

6° *Purgatifs*.—Ce genre de médications doit être employé vers la fin du traitement pour régulariser les fonctions du foie et des intestins, ou pour évacuer des sécrétions accumulées dans le trajet des intestins, qui sont par fois très-âcres. Il est convenable alors d'alterner les purgatifs avec les amers. Parmi les purgatifs, l'*huile de ricin* combinée avec la teinture de cardamomum, paroît avoir été surtout utile dans l'Inde. On a aussi recours aux purgatifs amers, tels que la *rhubarbe*, la *coloquinte*, etc.

N.B. Le traitement curatif dont nous venons de tracer le plan, est destiné aux adultes; lorsqu'il s'agit des enfans, qui sont, plus souvent qu'on ne le pense, atteints du choléra-morbus, ce traitement a besoin de subir des modifications importantes. En effet, la tête des enfans devenant facilement le siège de congestions sanguines mortelles, l'administration à fortes doses de l'opium et des narcotiques en général, est contr'indiquée, et chez eux les excitans de la peau, tels que fomentations, sinapismes, bains chauds et aromatiques, aiguisés de vin ou de sel, etc., doivent être placés en première ligne; viennent ensuite les alcalis ou les terres alcalines, les

lavemens gélatineux, les boissons gélatineuses ou albumineuses aromatiques et très-légèrement opiacées, données avec prudence, enfin les amers combinés aux mucilagineux, les *laxatifs amers*, tels que les sirops de rhubarbe, ou de fleurs de pêchers, etc.

Régime.

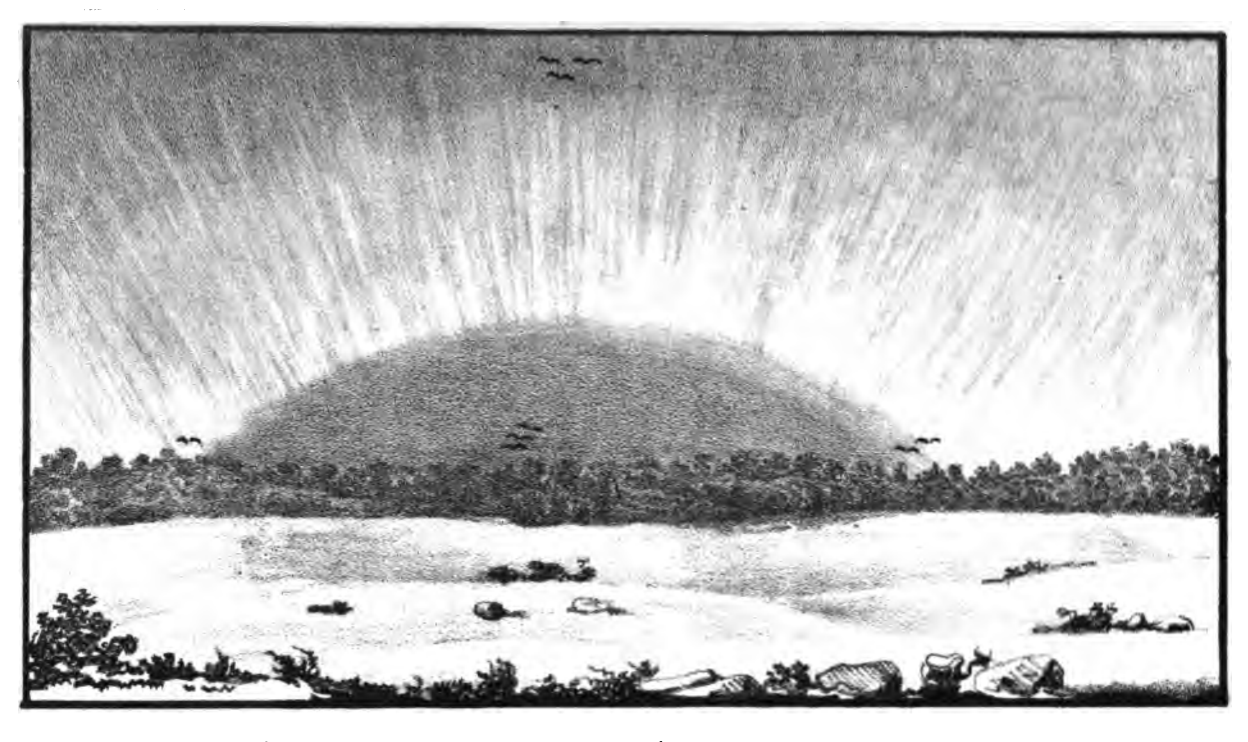
On conçoit qu'une diète sévère doit favoriser les médications proposées. La base doivent en être les bouillons de viande légers, le riz passé, les œufs frais mélangés aux soupes, ou battus en neige (sans être cuits) et combinés avec du sucre, de la canelle ou de la noix muscade en poudre, les gelées de colle de poisson ou de pieds de veau avec de la crême de riz, etc.

Lorsque les fonctions de l'estomac commencent à se rétablir, on passe à l'usage des cervelles, des pieds de veau, du gibier, et enfin de viandes plus nutritives, en ayant soin de préférer la viande rôtie à celle bouillie, et d'éviter les graisses, les sauces, les acides, le fromage, etc. Le lait de vache, de chèvre ou d'anesse, coupé d'eau, est utile dans la convalescence. Le café à l'eau n'est point contr'indiqué à cette époque de la maladie; il accompagne avantageusement l'administration des amers.

Traitement préservatif.

On se préservera du choléra-morbus sporadique en se tenant en garde contre les vicissitudes atmosphériques brusques ou contre le froid des pieds, et pour cela il conviendra de porter de la flanelle sur la peau, surtout une large

bande d'étoffe de laine autour de la ceinture, de ne point quitter les vêtemens chauds en été, mais de les porter larges et flottans, de changer, autant que possible, de vêtemens et de chaussure si l'on est mouillé, de faire usage de bains de pieds, courts, mais répétés, chauds et excitans, pour rétablir promptement la transpiration des pieds, et même de porter dans les souliers des semelles de laine ou de poix blanche, etc. Lorsque le corps sera échauffé, on évitera l'abus des boissons froides ou acides, du cidre, des limonades, des vins acides ou en fermentation, de l'eau glacée ou marécageuse; on se privera de fruits acides ou mucilagineux, tels que melons, pastèques, concombres, courges, pêches, abricots, etc., des légumes venteux, ou du moins on n'en usera qu'avec modération et on les assaisonnera d'aromates. Les fritures de fruits dans la graisse, l'huile ou le beurre, sont nuisibles. Le *poivre*, la moutarde, le gingembre, la canelle, etc., sont des aromates très-avantageux dans ce cas. Le sucre et les préparations dans lesquelles il se trouve en excès, développant facilement des aigreurs, doivent être pris avec modération, surtout lorsqu'ils sont combinés à des corps gras. Les salaisons maigres sont souvent utiles, quand l'estomac est paresseux et disposé aux aigreurs. Le café et le thé froids, peu ou point sucrés, fournissent dans ces circonstances une boisson aussi agréable que saine. La bière ne doit point être bue en trop grande quantité, surtout après les repas; les liqueurs spiritueuses seront toujours mélangées avec de l'eau; une de celles qui m'a le mieux réussi dans les pays chauds ou dans les saisons chaudes est l'anisette (*Raki* des Grecs), étendue d'eau.



Aurorore Boréale du 7 Janvier 1831, observée à 9 heures du soir près de Francfort sur l'Oder.
étendue de ♈ à ♉ = 100°
de ♒ à ♓ = 92°

Bibl. Univ. Fevr. 1831.

Il sera en outre convenable de recourir de temps à autre, avant les repas, à quelques préparations amères aromatiques, telles que la *conserve de genièvre* avec l'*écorce d'oranges amères*, le vin amer combiné à la soude, etc.

Traitement du Choléra épidémique.

Traitement curatif.

Notre opinion émise très-brièvement sur la marche de l'épidémie de choléra et sur la manière d'agir, dans ce cas, des causes prédisposantes ou déterminantes, fait déjà pressentir les différences que doit présenter le traitement actuel, de celui que nous venons d'exposer. En effet, dans le choléra épidémique les accidens spasmodiques de l'estomac et des intestins, sont précédés d'autres symptômes qui indiquent une lésion plus ou moins grave du cerveau et de ses annexes, et en éliminant ceux-ci on prévient le développement des autres ou du moins on en diminue singulièrement l'intensité.

1° *Emétiques.* — Remèdes héroïques pour le but que nous nous proposons, les émétiques par la commotion qu'ils impriment à la moëlle allongée et au cerveau, au moyen de la huitième paire de nerfs, font cesser l'état de langueur dans lequel se trouve le système nerveux; ils résolvent ainsi le spasme, rétablissent la chaleur et favorisent la transpiration (Voy. *Mal. rhumat.* pag. 51) aussi les bons effets que j'en ai obtenus, ont été non moins frappans que rapides.

Parmi les émétiques, l'*ipécacuanha* doit être préféré, parce qu'il agit moins sur les intestins que le *tartre stibié*, et excite davantage la diaphorèse; la dose en est de 24 à 30 grains, divisée en deux ou trois prises pour les adultes. Le sulfate de *zinc* (vitriol blanc) est également indiqué dans ce cas (à la dose de 4, 6 ou 10 grains) et a de plus l'avantage d'être peu coûteux. Le vomitif doit être, autant que possible, donné le soir, afin de ne point troubler la succession naturelle du sommeil et de la veille; si l'individu est délicat, on lui fait prendre une tasse de soupe immédiatement avant l'administration du médicament, afin de prévenir la contraction douloureuse de l'estomac vide; on a soin également de diviser le vomitif en deux ou trois doses, afin de pouvoir graduer son action; puis dès que le vomissement commence, on l'excite mécaniquement à l'aide de boissons tièdes copieuses. Si à la suite du premier émétique, il subsiste une gêne des fonctions cérébrales, des vertiges, une céphalagie lancinante, etc., il convient d'avoir recours une seconde, ou même une troisième fois, à ce genre de médications, en graduant les doses sur l'excitabilité du sujet. Pour contrebalancer la congestion du sang à la tête qui résulte du vomissement, on a recours aux pédiluves irritans, aux sinapismes, aux compresses d'eau froide et de vinaigre appliquées sur le front; souvent même il convient d'appliquer des sangsues derrière les oreilles et aux tempes (1).

2° *Diaphorétiques*. — Immédiatement après l'effet du

(1) Les sangsues devront être appliquées à l'épigastre si l'on aperçoit des traces d'une irritation de l'estomac.



vomitif, il faut favoriser la transpiration commençante, à l'aide de boissons ou de médicamens diaphorétiques légèrement excitans, tels que les *infusions aromatiques camphrées* très-étendues (la sauge et les fleurs de sureau, etc.), avec addition de quelques gouttes de vinaigre, de l'esprit de mindérerus (acétate d'ammoniaque liquide), etc. Dans les cas où il y a toux, les *antimoniaux* (*Kermes mineralis, Pulv. James, anglic.*), etc. Enfin pour augmenter la diffusion à la périphérie, *fomentations chaudes aromatiques, bains de vapeurs*, etc.

3° *Amers anticongestifs.* — L'action diaphorétique obtenue, les symptômes cérébraux diminués, et l'irritation de l'estomac nulle ou modérée, il faut s'occuper de suite du rétablissement de l'équilibre du système nerveux à l'aide des amers (Voyez ci-dessus le traitement du cholera sporadique).

4° *Purgatifs.* — S'il existe des symtômes d'embarras gastrique, ou que les fonctions du foie paroissent troublées, si la langue est blanche, avec anorexie, constipation ou selles abnormes, il est avantageux de faire précéder les amers de l'usage des purgatifs; mais nous croyons nuisible de les employer dès le début comme on l'a pratiqué. (Voyez le Mémoire du Consul d'Odessa, *Gazette Médicale de Paris*, Tom. I, N° 50).

5° Dans le cas d'un trouble évident des fonctions du foie, l'usage des *acides minéraux*, de la solution de chlore, du *mercure* à doses altérantes, est indiqué.

6° *Saignées.* — S'il existe une irritation modérée à l'estomac ou à la tête, les *saignées locales* doivent être en général préférées aux *saignées générales*. On n'aura re-

cours à ces dernières que lorsque des accidens violens d'irritation inflammatoire ou de congestion, se fixant sur quelque viscère important, tel que le cerveau, les poumons, le cœur, le foie ou la rate, menaceroient de détruire les tissus de ces organes ou de suspendre leurs fonctions ; ce sera donc le traitement de l'accident et non celui de la cause, que l'on aura en vue en pratiquant la saignée générale. Dès que cet accident aura cessé, on passera de nouveau aux médications destinées à agir directement sur le système nerveux, ou à assurer une révulsion positive. C'est dans ce même but qu'on aura soin de ne jamais employer la saignée générale sans employer concurremment les excitans de la peau, en particulier les frictions, les bains, les fomentations, etc. (1).

7° Enfin si, malgré ce traitement des accidens primitifs, les vomissemens et les selles spasmodiques viennent à se déclarer, on procédera de suite au traitement indiqué pour le choléra sporadique (Voyez ci-dessus). Il est pour ainsi dire superflu d'ajouter qu'il en seroit de même, si dans le cours de l'épidémie il se présentoit des cas où ces accidens se manifesteroient primitivement, ou bien lorsque le médecin ne seroit appelé qu'à la seconde période de la maladie.

Traitement préservatif.

Indépendamment des précautions recommandées pour

(1) La réussite du traitement indiqué pour combattre les accidens primitifs du choléra, est basée sur l'*activité que l'on mettra à l'exécuter et à la soutenir*; la médecine expectante est tout-à-fait hors de saison dans ce cas-là.



prévenir le développement du choléra sporadique, il faut surtout éviter les excès de fatigue, les veilles prolongées, la fraîcheur des nuits, le sommeil dans un local humide, l'exposition aux émanations marécageuses, surtout le soir et le matin; enfin il convient d'éloigner la crainte et la tristesse. On habitera en général les lieux élevés et secs, on aura soin de ne pas dormir en plein air ou les fenêtres ouvertes, on fera un exercice journalier à pied ou à cheval, etc. L'emploi interrompu des *amers* et des *aromatiques*, comme *prophylactique* de l'épidémie, est indiqué plus positivement que dans le choléra sporadique.

Traitement du choléra épidémique et contagieux.

Traitement curatif.

Ce que nous venons de dire de la thérapeutique du choléra épidémique simple, s'applique en général au choléra épidémique et contagieux. En effet, les symptômes cérébraux qui précédent les accidens gastriques et intestinaux, quoique déterminés par l'action controstimulante d'un *miasme morbigène* spécial, sont de même nature et suivent à peu près la même marche que ceux que présente le choléra épidémique simple; seulement la cause étant plus active, plus délétère, les accidens nerveux étant plus promptement ou plus fréquemment suivis d'accidens inflammatoires ou congestifs graves, il importe que le traitement soit d'autant plus prompt et plus énergique. Par cette raison, je conseillerai volontiers à tout individu exposé aux chances d'une épidémie de choléra contagieux, surtout dans les contrées où les secours médicaux

sont éloignés, à l'époque de la plus grande violence de l'épidémie, lorsque la température est élevée ou que les variations de chaud et de froid sont brusques et considérables, je lui conseillerai, dis-je, de ne pas attendre l'arrivée souvent tardive des hommes de l'art pour commencer le traitement, mais de porter toujours avec soi quelques-uns des médicamens les plus importans (l'ipécacuanha, le carbonate d'ammoniaque ou la magnésie, la teinture d'opium, le sulfate de quinine ou la salicine); l'eau chaude et les aromates se trouvent partout. Admettons néanmoins que la maladie devienne inflammatoire, par suite de quelque négligence, de manque de soins opportuns, d'une réaction vitale énergique, de la chaleur élevée du climat, de la saison ou de l'intérieur des habitations; que reste-t-il à faire? A suivre alors un traitement antiphlogistique, semblable à celui auquel on a recours dans l'Inde, et dont un grand nombre de praticiens anglais confirment l'efficacité. Je veux parler; 1° des *saignées locales* répétées à l'épigastre ou aux tempes, et des *saignées générales*; 2° de l'emploi à l'intérieur, du *calomel* ou des pilules bleues (*oxyd. hyd. nigr.*), combinés avec l'*opium*, à doses fracturées, mais fréquemment répétées, et de frictions à l'extérieur avec des *onguents mercuriels opiacés*, afin de saturer pour ainsi dire, au plus vite de mercure le système sanguin (1). Indépendamment de l'action antiphlogistique du mercure, ce métal paroît jouir en outre d'une propriété importante,

(1) Dans les Indes orientales, pour obtenir promptement cet effet, on a recours aux *fumigations mercurielles*.

celle de détruire certains contages, et il peut tendre ainsi à diminuer les conditions fâcheuses d'une épidémie.

Si l'on m'objecte que le traitement que je propose est trop coûteux, ou d'une application trop délicate pour être mis en pratique dans une épidémie fort étendue comme celle de Russie, je répondrai, que quant à la première objection, il est facile de l'éliminer, puisqu'il suffit de remplacer certains médicamens exotiques coûteux par des succédanés indigènes. Ainsi dans la pratique des pauvres, on remplacera l'ipécacuanha par le vitriol blanc ou le tartre stibié; l'opium, quoique assez cher ici, l'est moins en Russie, en raison de la proximité du pays d'où on le tire; parmi les alcalis, la chaux ou la potasse, ou même la magnésie, sont à la portée des pauvres comme des riches. Au nombre des aromates indigènes peu coûteux se trouvent l'anis, la sauge, la menthe, etc. Les substances mucilagineuses abondent, l'extraction de la gélatine des os est facile et économique. Plusieurs excitans de la peau que j'ai signalés, sont familiers à la classe pauvre, surtout en Russie, tels sont les bains de vapeurs, les fomentations avec la poussière de foin, les ventouses, l'eau bouillante ou l'alcool enflammé, comme vésicans, etc. Divers amers ou astringens indigènes sont très-énergiques et très-efficaces, l'écorce de saule et ses préparations, la gentiane, la camomille, l'absynthe, le trèfle de marais, la bistorte, l'écorce de chêne, etc. Les sangsues, rares dans quelques contrées et dans certaines saisons, peuvent être remplacées par des ventouses scarifiées. Enfin la rhubarbe, le rhamnus cathartique, etc., sont des purgatifs faciles à se

procurer en Russie. La seconde objection est plus spécieuse ; cependant avec un peu d'habitude et à l'aide d'une surveillance médicale active, le traitement méthodique que je propose, me semble pouvoir devenir populaire sans grandes difficultés (1). Peut-être même, dans ce but, y auroit-il quelque avantage à publier et répandre une instruction courte, simple et claire, pour faire connoître au peuple les principales conditions du traitement. Cette mesure d'ailleurs en donnant une sécurité raisonnable aux timides, tendroit à détruire une des causes morales débilitantes, la plus active dans la production des épidémies.

Traitement préservatif.

Les précautions que nous avons indiquées pour prévenir le développement des épidémies simples de choléra, deviennent insuffisantes lorsqu'il s'agit du choléra contagieux. Le principe contagieux ou contage du choléra, plus volatil, à ce qu'il paroît, que celui de la peste d'Egypte, prend le plus souvent le caractère de *miasme* ; par conséquent les mesures requises pour le combattre n'en doivent être que plus énergiques. Ces mesures consistent : 1° à empêcher que le principe contagieux ne se développe ; 2° à diminuer son activité ; 3° à empêcher qu'il ne se communique ; 4° à le détruire.

1° Une maladie sporadique ou simplement épidémique pouvant devenir contagieuse, et l'examen que j'ai fait des

(1) Les émétiques et l'opium sont, en effet, les seuls médicamens dont l'emploi exige quelques précautions.



circonstances qui amènent cette transformation, m'ayant convaincu qu'on pouvoit en général l'empêcher en prévenant ou arrêtant promptement les syptômes inflammatoires. Je ne pense pas que le choléra puisse faire exception à la règle. C'est par cette raison que j'ai insisté sur le traitement perturbateur, puis régulateur, dès la première période de la maladie, lorsque les symptômes ne sont que nerveux ou congestifs ; c'est à cette précaution que je dois d'avoir empêché l'épidémie de fièvres pernicieuses, qui se manifesta à Poros en 1828, de devenir contagieuse, comme elle l'avoit été précédemment, et d'avoir obtenu une mortalité peu considérable. En second lieu pour empêcher que le principe contagieux ne se développe, il faut éviter l'accumulation de plusieurs malades de même nature et au même degré de maladie, dans le même local, surtout si ce local est étroit, chaud et mal aéré. J'ai observé, en effet, que par suite de cette accumulation, les émanations morbides qui s'échappent des corps, en réagissant sur les malades, développent des symptômes graves qui ont pour conséquence la formation d'un principe contagieux. Cette observation faite dans le typhus, dans la fièvre pernicieuse, dans la peste, me paroît devoir s'appliquer également au choléra.

2° Le principe contagieux une fois développé, comment peut-on en diminuer l'activité? Il faut pour cela exposer le malade à un air renouvelé, afin de délayer le miasme dans l'air et d'en atténuer les effets en empêchant sa concentration. Fondé sur ce principe, j'ai arrêté au bout de trois ou quatre semaines l'épidémie de peste à Tycho, près Mégare, en faisant sortir les malades des

maisons et plaçant chacun d'eux isolément dans des cabanes de feuillages, à quelques pieds de distance les uns des autres. Dans la belle saison il conviendra donc d'établir les malades atteints de choléra, sous des tentes ou sous des hangards fermés par les côtés avec de la toile ou des feuillages; on aura ainsi l'avantage d'un renouvellement continuel de l'air sans avoir à craindre les courans d'air qui proviennent des portes ou des fenêtres. Ces tentes ou ces hangards seront en outre élevés en dehors des villes et des bourgades, pour disperser autant que possible le foyer de la contagion. En hiver les malades seront placés dans des salles vastes, munies de ventilateurs, et à défaut de locaux semblables, on isolera les malades dans des chambres séparées. En thèse générale, lorsque l'épidémie de choléra menace une ville ou un pays, l'autorité doit pourvoir d'abord à disperser, autant que possible, sur une grande surface de terrain, les populations qui sont accumulées sur un seul point, surtout dans les villes d'ancienne construction, dans les quartiers marchands, bas et mal aérés, où la classe peu aisée abonde ordinairement; il convient, pour ainsi dire de dédoubler la population et de la faire camper en dehors des villes. Ensuite elle doit veiller strictement à la *propreté*, et pour cela multiplier les moyens de l'obtenir à tout prix, même dans l'intérieur des habitations. Elle doit aussi fournir *gratis* et largement à la *population entière* les moyens de préservation et de guérison, les médecins et les médicamens. Enfin elle doit rassembler d'avance dans les lieux menacés des *vivres* en abondance pour pouvoir établir des quarantaines sans crainte de disette.

3° Quoique la propagation du choléra contagieux soit beaucoup plus indépendante du contact que celle de la peste d'Egypte, le système des *quarantaines* me paroît néanmoins devoir être maintenu ou établi partout où se manifestera l'épidémie, et on le renforcera d'autant plus que le caractère de la maladie sera plus contagieux et que la saison sera plus chaude et plus humide. On ne perdra pas de vue que ce sont les vêtemens, les étoffes, etc. surtout la laine, les fourrures, plus souvent encore que le corps, qui propagent le principe contagieux, et qu'on a observé des personnes qui répandoient la maladie d'une ville à l'autre, sans en être elles-mêmes atteintes. On n'insistera donc pas sur une quarantaine trop prolongée, lorsque les individus dont il s'agira, après être restés quelques jours sans apparence de maladie et s'être dépouillés de leurs vêtemens, auront pris des bains salins ou soufrés, des bains de vapeurs, ou fait des lavages appropriés (avec des bichlorures par exemple); mais on sera très-scrupuleux pour la purification des marchandises. La police des lazarets de la Méditerranée ne peut être prise, à cet égard, pour modèle; car on fait de ces établissemens plutôt un objet de spéculation que d'hygiène. On n'y désinfecte qu'imparfaitement les substances soupçonnées (les balles de coton, par exemple), et on est ridiculement rigoureux lorsqu'il s'agit des passagers ou des animaux que des lavages désinfectans mettroient promptement à l'abri de tout soupçon.

Les médecins et les infirmiers des hôpitaux, ou les personnes qui seront appelées à soigner au-dehors les malades atteints de cholera, auront soin de se couvrir

la bouche et le nez d'un masque d'éponges fines, imbibé de liquides propres à détruire les miasmes (Voyez *Bibliothèque Universelle*, T. IV, 1817, Sc. et Arts, p. 57). Les gardes redoubleront de précautions lorsqu'ils nettoyeront les malades et lorsqu'ils videront les vases de nuit; car alors les émanations, dans le choléra comme dans la dysenterie, sont le plus à craindre. Des vêtemens en taffetas ciré, que les médecins portent pendant la visite et qu'ils déposent en sortant, sont utiles pour empêcher que ces médecins, en rentrant dans la société après avoir visité leurs malades, ne transportent ailleurs le germe de la maladie.

4° La chimie moderne a rendu des services immenses à l'humanité, en faisant connoître la nature des principes contagieux et les moyens de les détruire. Le *chlore* ou ses combinaisons, les *bichlorures de soude et de chaux*, sont de tous les agens désinfectans les plus puissans et les moins chanceux. Tout ce qui peut être exposé à leur action, sans être décomposé, devra y être soumis sous forme de fumigations, de lavages, de bains, d'immersions, d'aspersions, etc. On pourra se mettre, jusqu'à un certain point, à l'abri de la contagion en portant sur soi, dans ses vêtemens, des sachets de bichlorures, en se lavant les mains de temps à autre dans leurs dissolutions, ou en appliquant par intervalles, aux narines, un flacon contenant des bichlorures. Enfin on placera dans les chambres de malades, surtout dans les hôpitaux, des vases contenant des bichlorures en poudre ou en dissolution, de manière à saturer l'atmosphère par le dégagement du chlore.

Après le chlore viennent les *acides minéraux*, les *fumigations avec l'acide nitreux* (fumigations guytoniennes), avec l'*acide sulfureux* (à l'aide du soufre en combustion), puis les *acides végétaux*, l'*acide acétique* (vinaigre), l'*acide citrique* (sucs de limons), l'*eau chargée de muriate de soude*, *de sulfure de potasse*, etc. *L'exposition dans un four ou une étuve chauffée fortement, et l'exposition prolongée à l'air libre*, moyens déjà employés avec succès, doivent être surtout appliqués aux objets dont les couleurs ou le tissu pourroient être attaqués par le chlore ou les acides, tels que les lettres, les tissus colorés, etc.

Quant aux fumigations avec de la *fiente de chameau*, comme on les pratique dans les lazarets de la Méditerranée, elles sont assez insignifiantes, et elles jaunissent les objets.

On profitera de la saison froide pour détruire *par le feu* ou pour purifier les substances et les maisons qui seroient reconnues ou soupçonnées atteintes d'infection. Si les maisons ont peu de valeur, il vaut mieux les brûler; il en est de même des vêtemens et des meubles. On blanchira à la chaux, ou on lavera avec une solution de chlore, les habitations qui seront conservées.



NÉCROLOGIE.

MORT DE J. B. BALBIS.

La Botanique vient de perdre l'un des hommes qui a contribué à en étendre les progrès et en populariser l'étude, surtout en Italie. Mr. Jean-Baptiste Balbis lui a été enlevé le 13 février dernier, après huit jours de maladie. Il étoit né à Moretta en Piémont, et s'étoit voué à l'étude de la médecine; mais son goût pour la botanique l'entraîna vers cette science, et il fut nommé, assez jeune, professeur à l'Université de Turin et Directeur du Jardin de cette capitale, à la mort d'Allioni, dont il étoit l'élève. Grâces à son activité et à ses connoissances, ce jardin acquit un nouveau lustre; il en a publié plusieurs fois des catalogues accompagnés de notes descriptives, et commença en 1810 un ouvrage intitulé, *Horti Academici Taurinensis stirpium minus cognitarum, aut fortè novarum, icones et descriptiones:* il n'en a malheureusement paru qu'un premier Cahier accompagné de planches. Son goût le portoit principalement vers l'étude des plantes de sa patrie; il avoit acquis l'herbier d'Allioni (1) qui sert de base à la Flore du Piémont, et a publié à plusieurs reprises dans les Mémoires de l'Académie de Turin, des notices destinées, les unes à énumérer les éspèces découvertes en Piémont, depuis l'ouvrage d'Allioni, les autres à faire connoître d'une manière plus complète les espèces nouvelles qu'il y avoit découvertes. A la première classe appartiennent principalement ses *Miscellanea botanica*; à la seconde, ses Mémoires sur quelques espèces de Dianthus,

(1) Cet herbier est maintenant entre les mains de Mr. Bonafous, directeur du jardin agricole de Turin, et ami éclairé de la botanique.

sur trois nouvelles espèces d'Hépatique, sur une nouvelle Crépis et quelques cryptogames inédites. Dès l'an 1801, il publia pour l'usage de ses élèves un petit ouvrage intitulé, *Elenco delle piante crescenti ne' contorni di Torino* (in-8° Torino an IX); en 1806, il étendit ce travail, le développa plus complétement et fit sa *Flora Taurinensis* (1 vol. 8° Taurini). Ses devoirs comme professeur de botanique et de matière médicale, l'engagèrent à publier en 1811 un ouvrage qui étoit l'extrait de ses leçons sur la connoissance des médicamens, savoir, *Materia medica prælectionibus academicis accommodata* (2 vol. in-8° Taurini). Cet ouvrage écrit en très-bon latin, est en général remarquable par sa clarté et sa précision, et a rendu de vrais services aux élèves de l'Université de Turin.

Cependant, les services rendus par Balbis à l'instruction publique et l'estime qui l'entouroit, ne purent empêcher qu'il ne fût compris en 1814, dans la mesure générale qui privoit de leurs places les Piémontais qui avoient servi le gouvernement français. Balbis devenu étranger à l'Université de Turin, dont il faisoit un des ornemens, et au jardin qu'il avoit si bien dirigé, se retira à Pavie auprès de Bocca avec lequel il avoit eu des relations. Bocca avoit depuis long-temps recueilli les matériaux d'une Flore des environs de Pavie, mais n'avoit pas osé en entreprendre seul la rédaction; il s'associa Balbis dans cette entreprise, ou plutôt la lui confia presqu'en entier; celui-ci y apporta son zèle et ses connoissances et rédigea en deux volumes in-4° un ouvrage intitulé, *Flora ticinensis*, qui parut au nom de MM. Bocca et Balbis. Cet ouvrage est un des plus importans qu'on ait publié sur la Flore de l'Italie septentrionale; il contient une énumération soignée des plantes du Pavesan, acompagnée de descriptions et souvent de figures pour celles qui étoient peu connues; c'est une des bases les plus importantes qui pourront servir à la confection d'une Flore italienne, que deux célèbres botanistes de cette contrée, MM. Moretti et Bartoloni promettent à la science et que celle-ci attend avec intérêt; à la même époque, Balbis paya encore un dernier hommage à la Flore piémontaise par la publication de son *Elenchus recentium stirpium Floræ Pedemontanæ addendarum* (in-4° 1816).

Cependant la France, sachant ce que Balbis avoit perdu par suite des services rendus à l'enseignement sous son régime, chercha à l'en dédommager, et la ville de Lyon paya cette dette volontaire en le nommant Directeur de son jardin botanique. Ce Jardin établi dans un site très-remarquable (une ancienne naumachie romaine), avoit été jusqu'alors assez négligé; Balbis donna ses soins à l'enrichir d'un grand nombre de végétaux; sa correspondance active avec la plupart des botanistes de l'Europe lui en fournit les moyens. Il s'occupa aussi avec activité de l'étude des plantes des environs de Lyon, et grâces à ses propres herborisations, grâces au zèle qu'il sut inspirer à deux botanistes lyonnais, MM. Roffavier et Aunier, grâces aux travaux antérieurs de Latourette, de Gilibert, et à ceux plus récens de Mad. Lortet (1), il put recueillir d'une manière très-complète les documens relatifs à la *Flore lyonnaise*. Il publia cet ouvrage en deux volumes à Lyon, en 1827 et 1828, et dans l'ordre des familles naturelles; il vint à cette occasion passer quelque temps à Genève pour y collationner ses plantes avec l'herbier de la Flore française et du Prodromus, et ne négligea aucun moyen de donner toute l'exactitude désirable à cet ouvrage qu'il considéroit en quelque sorte comme son remerciement à la ville de Lyon pour l'hospitalité qu'il en avoit reçue. Dès qu'il eut rempli ce travail qu'il regardoit comme un devoir, il commença à ressentir l'altération de sa santé et par suite le désir de se retrouver dans sa famille et dans son pays natal. En 1830, il donna sa démission de la place qu'il occupoit à Lyon, et vint se retirer auprès des siens; il n'a joui du bonheur de les revoir que pendant quelques mois, et sa constitution affoiblie a cédé promptement à une maladie aiguë.

Les ouvrages de Mr. Balbis, tout utiles qu'ils sont, ne donneroient qu'une idée imparfaite du rôle qu'il a joué. Comme professeur, il étoit aimé de ses élèves, et par son caractère bienveillant, par son activité qui lui a conservé long-temps la verve de la jeunesse,

(1) Mad. Lortet a fourni les principaux matériaux avec lesquels Gilibert a rédigé le *Calendrier de la Flore Lyonnaise*.

il savoit leur inspirer le zèle pour la botanique dont il étoit lui-même animé. Il suffit de citer parmi eux Mr. Bertero, qui a parcouru avec tant de distinction les diverses parties de l'Amérique méridionale, et qui exploite en ce moment les richesses végétales d'Otahiti; il suffit, dis-je, de ce nom pour montrer ce que la botanique doit à l'Ecole de Mr. Balbis. Comme directeur de jardin, non-seulement il a su enrichir les établissemens qui lui étoient confiés, mais il savoit aussi encourager les efforts des amateurs qui l'entouroient; aussi a-t-on vu la culture des plantes rares se répandre promptement dans les villes qu'il habitoit. Comme possesseur d'un herbier considérable, il a fourni à une foule de savans des moyens précieux de travail et de comparaison; tout botaniste qui désiroit faire un travail spécial, étoit sûr d'obtenir de lui les communications les plus complètes; il les faisoit avec cette grâce qui rehausse le prix de la complaisance, et quand il rendoit ce genre de service, il étoit si pénétré de l'utilité qui en résultoit pour la science, qu'il sembloit remercier celui qu'il combloit de ses dons. Les communications de Balbis sont fréquemment et honorablement citées dans la plupart des ouvrages publiés de son temps. Il entretenoit sous ce rapport une correspondance avec les principaux botanistes-descripteurs, et mettoit à ce genre de relations toute la vivactié de son esprit et la grâce de son cœur bienveillant. On peut dire aussi qu'il étoit l'ami de tous les amis de la science des fleurs; tous aussi le regretteront, non-seulement comme un savant, mais comme un véritable ami, qui avoit su transformer un rapport de goûts et de travaux en une relation intime de sentiment et d'affection. J'ai trop vivement éprouvé ce genre de sympathie avec l'excellent Balbis, pour n'être pas certain que bien d'autres ont dû éprouver le même sentiment. Son cœur, son caractère moral, font une partie nécessaire de l'éloge de ses travaux, tant il savoit unir ses affections et ses goûts scientifiques. Je ne crains donc pas d'exprimer ici les regrets profonds de l'amitié après avoir rappelé les services que Balbis a rendus à la science.

A. P. De Candolle.



MÉLANGES.

1) *Nouvel alliage de Mr. Bennet pour les trous des pivots des montres.* — On a observé depuis long-temps les effets fâcheux des trous sur joyaux dans les montres et chronomètres (Voy. *Journal de Nicholson* ; Vol. VII, pag. 208). Quelque parfait que puisse être le poli, il paroît que tôt ou tard la substance dure de la pierre ronge et coupe le pivot d'acier, et les particules métalliques en se mêlant à l'huile rendent son action défavorable. Des trous en cuivre ne conviennent pas, à cause de la facilité du métal à s'oxider. L'or est trop mou pour remplir le but. Il faut un métal qui laisse l'huile à l'état de fluide pur, qui ait peu de frottement avec le pivot d'acier, et soit beaucoup plus doux que ce pivot, car il est de moindre conséquence que le trou soit usé qu'il ne le seroit que le pivot le fût. Mr. Bennet, horloger, demeurant à Londres, *Red Lion Street, Holborn*, annonce dans une brochure sur ce sujet, avoir découvert un alliage qui possède ces propriétés. Il se compose de trois deniers d'or pur, un denier et vingt grains d'argent, trois deniers et vingt grains de cuivre et un denier de palladium. « Le palladium, » dit Mr. Bennet, « s'unit promptement aux autres métaux, et l'alliage se forme à une température plutôt inférieure à celle où l'or se fond séparément. Le métal ainsi obtenu est presque aussi dur que le fer forgé et un peu cassant, mais il ne l'est pas au point de ne pouvoir être réduit à l'état de fil. Sa couleur est d'un rouge brun ; le grain lorsqu'on le casse est aussi fin que celui de l'acier ; il prend un beau poli, et son frottement avec l'acier est beaucoup moindre que celui du cuivre et de l'acier. On le travaille mieux que tout autre métal excepté le laiton. L'acide nitrique n'a sur lui aucun effet sensible. » Mr. Bennet a construit une montre avec des trous faits avec cet alliage, et regarde l'expérience comme

ayant réussi. Si un essai plus long confirme cette opinion, la petitesse de la dépense du métal, comparée à celle des joyaux, ne sera pas son moindre avantage. (*Philos. Magaz.* Janvier 1831).

2) *Elémens de géométrie de Mr. le Prof. De Veley.* — Mr. De Veley, professeur de mathématiques dans l'Académie de Lausanne, a publié à Genève, vers la fin de l'année dernière, la troisième édition de ses *Elémens de géométrie*, en un vol. in-8° de 350 pages et 9 planches. Cet ouvrage approuvé par le Conseil Académique du Canton de Vaud et imprimé aux frais de ce Canton, est précédé d'un discours intéressant sur la meilleure marche à suivre dans l'enseignement élémentaire, dans lequel l'auteur cite le Mémoire qu'il a inséré sur ce sujet, en 1818, dans le Tome VIII de la *Bibl. Univ.* Mr. De Veley y recommande la marche d'invention méthodique et naturelle, qu'il s'est attaché à suivre dans tous ses ouvrages, depuis l'année 1795 où il publia son *Arithmétique d'Emile*, dont la troisième édition a paru en 1823. Cette marche logique, où les matières sont classées suivant une espèce d'analyse qui en rend l'exposition facile à saisir et à retenir, ne doit pas être confondue avec la marche suivie réellement par les inventeurs, marche qui est souvent, comme on sait, très-compliquée et indirecte. La géométrie de Mr. De Veley est divisée en deux parties. La première, traitant de l'étendue considérée dans un seul et même plan, contient quatre livres sur les assemblages de lignes droites, savoir deux livres sur leurs formes, qui donnent lieu à l'examen des angles plans, des lignes parallèles et des polygones, et deux livres sur leurs dimensions et proportions; un cinquième livre est relatif à la ligne circulaire. La seconde partie, comprenant l'étendue considérée dans deux ou plusieurs plans et l'étendue en relief, se compose aussi de cinq livres, dont quatre sur les assemblages de plans, et un sur les trois corps ronds. Les deux parties sont tout à fait symétriques dans leurs divisions et sous-divisions. L'auteur a reuni tous les problèmes dans un appendice placé à la fin de l'ouvrage, et formant une espèce de géométrie pratique sur le papier. Il a placé les définitions et les axiomes dans le courant de l'ouvrage, cherchant à faire naître les objets ou les idées avant de leur imposer un nom. Il s'est attaché

à rendre les constructions aussi naturelles que possible, et à en faire apercevoir immédiatement le but, de même qu'à amener les solutions des problèmes, en raisonnant sur les principes dont elles dépendent. Il présente, en général, l'énoncé des théorèmes après leur démonstration, et appuie cet usage sur de très-bonnes raisons dans son discours préliminaire. Il s'est fort rapproché de la marche de Bertrand dans la théorie des parallèles, et a présenté une théorie générale des polygones symétriques, qui l'a conduit à la considération de polyédres symétriques qu'aucun auteur n'avoit encore remarqués à ce qu'il paroît. Nous ne pouvons entrer ici dans l'exposé détaillé de son ouvrage, dont il a paru à Stuttgard une traduction allemande; nous croyons seulement devoir le recommander aux maîtres et aux élèves, comme un très-bon guide à suivre dans l'étude à laquelle il se rapporte. Mr. De Veley est aussi l'auteur d'une *Algèbre d'Emile*, d'une *Application de l'algèbre à la géométrie*, comprenant la trigonométrie, qui ont eu déjà deux éditions; et il annonce la publication prochaine de *Recherches sur quelques points relatifs à la méthode considérée dans les sciences*, qui formeront un vol. in-8°.

A. G.

3) *Inflammation spontanée des charbons pulvérisés.*—Mr. Aubert, colonel d'artillerie, frappé des accidens que peuvent occasionner les inflammations spontanées de charbon pulvérisé qui ont lieu quelquefois dans les poudrières, telle que celle qui a eu lieu, en particulier, à Metz en 1828, a cru utile de faire les recherches et les essais nécessaires pour en découvrir les causes, et pour constater les circonstances les plus propres à en déterminer la reproduction.

Voici en quelques mots le résumé de son travail. Le charbon trituré dans des tonnes avec des gobilles de bronze, parvient à un état de division extrême; il a alors l'apparence d'un liquide onctueux, et occupe un espace trois fois plus petit qu'en bâtons de 15 à 16 centimètres de longuer. Dans cet état de division, il absorbe l'air beaucoup plus promptement que lorsqu'il est en bâtons; l'absorption, quoique cependant assez lente, est accompagnée d'un dégagement

de chaleur que l'on doit regarder comme la véritable cause de l'inflammation du charbon, et qui s'élève à 170 ou 180 degrés. L'inflammation se détermine vers le centre de la masse, à 10 ou 15 centimètres au-dessous de sa surface; la température est constamment plus élevée en cet endroit que partout ailleurs. Il doit s'établir par conséquent vers les bords de la masse, un courant d'air descendant, qui s'infléchit vers le centre, et devient vertical, sans pénétrer vers les parties inférieures de la masse, où la température s'élève très-peu. C'est pour cette cause qu'une portion seulement du charbon prend part au phénomène; le reste sert de corps isolant, et conserve la chaleur au centre.

Les variations du baromètre, du thermomètre et de l'hygromètre n'ont pas paru avoir d'influence sensible sur l'inflammation spontanée du charbon. Le charbon noir et fortement distillé, est celui qui s'enflamme le plus facilement; mais il doit être en masse de 30 kilogrammes pour que l'inflammation se détermine spontanément; pour des charbons moins inflammables, l'inflammation n'a lieu qu'avec des masses plus considérables. En général elle est d'autant plus sûre et plus prompte qu'il s'écoule moins de temps entre la carbonisation et la trituration, et que l'air a un accès plus facile à la surface du charbon. Le poids dont le charbon augmente jusqu'au moment de son inflammation, n'est pas dû uniquement à la fixation de l'air; il est aussi dû en partie à l'absorption de l'eau. Le soufre et le salpêtre, ajoutés au charbon, lui ôtent la propriété de s'enflammer spontanément; cependant il y a encore absorption d'air et échauffement; et bien, que l'élévation de la température ne soit pas très-grande, il sera prudent de ne pas laisser ces mélanges en trop grandes masses après la trituration (*Annales de Chimie et de Physique*, septembre 1830).

4) *Télescopes fluides de Mr. Barlow.*—La Société Royale de Londres, présidée maintenant par le Duc de Sussex, a entendu, dans sa séance du 9 décembre dernier, la lecture d'un nouveau mémoire de Mr. Pierre Barlow sur les télescopes fluides, dans lequel il compare les effets optiques obtenus, d'un côté avec son instrument de huit

pouces d'ouverture et de douze pieds de longueur, et de l'autre avec le nouveau télescope à réflexion de Mr. Herschel, dont le miroir a vingt pouces, et avec la grande lunette de Sir James South de douze pouces d'ouverture et vingt pieds de distance focale. L'étoile η de Persée, marquée double dans les catalogues de MM. South et Herchel, est vue distinctement sextuple dans le télescope de Mr. Barlow. Les étoiles formant σ d'Orion, indiquées chacune comme triple, sont vues l'une et l'autre quadruples dans le télescope de Mr. Barlow, avec deux très-petites étoiles entr'elles. Mr. Herschel a découvert une très-petite étoile double entre celles qui forment β du Capricorne; Mr. Barlow la voit distinctement, mais non pas double. La vingt-deuxième nébuleuse de Messier paroît dans le télescope de Sir James South, comme composée d'un nombre immense de brillantes petites étoiles; la même apparence se voit dans le télescope de Mr. Barlow, quoiqu'un peu moins complètement.

Une expérience de trois années n'a pas montré le moindre changement sensible, soit dans la quantité, soit dans la qualité du fluide employé dans la lentille du téléscope de trois pouces de l'auteur, et le verre qui le renferme n'a rien perdu de sa transparence. Mr. Barlow regarde donc comme suffisamment établi que le sulfure de carbone peut remplacer le flint-glass dans toutes les propriétés requises pour la construction d'un télescope à réfraction, avec l'avantage, provenant de son grand pouvoir dispersif, de pouvoir être placé assez loin derrière la lentille de crown glass, pour que son diamètre ne soit que la moitié de celui de cette lentille. Cette combinaison donne aussi un pouvoir focal égal à une fois et demi la longueur du tube, ensorte que le télescope peut être réduit aux deux tiers de la longueur de celui qui, dans la construction ordinaire, auroit la même aberration de sphéricité. L'auteur propose, en terminant, un perfectionnement qu'il regarde comme important dans la construction des plus grands télescopes de cette espèce; c'est de construire les lentilles objectives doubles, ce qui permet de réduire au quart environ leur aberration de sphéricité, et en facilite la correction au moyen d'une lentille fluide, sans exiger les courbures incommodes pour ses surfaces qui sont nécessaires maintenant. Cette construction a aussi l'avantage de requérir une beaucoup

moindre épaisseur de crown-glass, et de faciliter ainsi le choix des morceaux de verre propres à être taillés en lentille.

D'après toutes ces considérations, Mr. Barlow se croit en état de construire, moyennant une assistance convenable, un télescope de deux pieds d'ouverture et de vingt-quatre pieds de longueur, qui surpasseroit autant les plus puissans télescopes actuels, que ceux-ci l'emportent sur les lunettes qui existoient à la fin du siècle dernier. (*Philos. Magaz.* Janvier 1831).

5) *Note sur l'Arracacha.* — Nous avons fait connoître à nos lecteurs cette nouvelle racine comestible, dans notre Cahier de janvier 1829. Dès lors, Mr. Vargas, Dr. à Caracas, a bien voulu envoyer des tubercules de cette plante à MM. Mercier et De Candolle; ceux-ci dans l'espoir d'en enrichir l'Europe, en ont envoyé à plusieurs Jardins de l'Italie et de la France méridionale, et en ont planté dans le Jardin botanique de Genève sous diverses conditions. Comme l'Arracacha provient d'un pays situé entre les tropiques, il a paru prudent de placer les tubercules en serre; mais ils y ont poussé avec une telle rapidité qu'il a été évident qu'il falloit les en retirer, et on les a plantés dans les premiers jours de juin en pleine terre, les uns à l'ombre, les autres au soleil, les uns en terre de bruyère, les autres en terre ordinaire; tous ont végété, et étoient en pleine fleur vers le milieu de juillet; ceux en terre de bruyère, étoient plus vigoureux et d'un vert plus foncé que les autres; il sembloit que les fruits étoient prêts à mûrir au mois de septembre, mais dans tous les pieds ils se sont plus ou moins déformés et desséchés et ont avorté; lorsque l'herbe a paru dépérir on a enlevé la plante de terre et on n'a trouvé aucun nouveau tubercule formé. Cette plante n'a donc donné aucun moyen de multiplication. Il faudra voir l'an prochain, si les anciens tubercules pourront reproduire une nouvelle plante, et si quelque variation de culture pourra obtenir de meilleurs resultats. Ce qui est singulier, c'est que l'histoire des Arracachas envoyés à Florence et à Toulon n'a pas eu, malgré la différence des climats, une meilleure issue que celle des individus cultivés à Genève. Il y a donc quelqu'obstacle à démêler dans cette

culture qui appelle de nouvelles observations. Mr. De Candolle a fait faire une figure de cette plante qu'il a présentée à la Société Helvétique à Saint-Gall, et qui paroîtra dans les Mémoires de cette Société. Mr. Vargas avoit envoyé avec les tubercules une bouteille de fécule d'Arracacha qui, essayée avec soin, a paru d'une excellente qualité.

6) *Sur le Séné-Moka, par Mr. Fée.* — On sait que diverses espèces de Casses produisent les sénés divers, employés en pharmacie et qu'en particulier, le *Cassia acutifolia* produit le séné d'Alexandrie et peut être celui de Tripoli, le *Cassia obovata* celui d'Alep, et leur mélange avec le *Cynanchum arguel* celui de la Palte, qu'enfin les sénés dits de Bicharie et de Sennaar, sont dus au *Cassia lanceolata* de Torskahl. Mr. Fée ajoute à ces espèces pharmaceutiques le *Cassia elongata* désigné par Mr. Lemaire (*Journ. de pharm.* VII. p. 325); il pense que c'est à lui qu'est dû le séné dit dans les pharmacies, de Moka ou des Indes; mais comme ces noms de patrie sont incertains, il ne prétend pas que cette plante croisse dans ces divers lieux si éloignés. Le Séné Moka, se trouve dans le commerce, soit mondé, soit en sorte; et Mr. Fée, en réunissant les fragmens est parvenu à faire faire une figure de la plante et à pouvoir la caractériser, comme suit : *Cassia elongata.* — *C. foliolis sub-5-jugis elongatis, acutiusculis, submucronatis, petiolo abbreviato, turgido, eglanduloso, fructibus glabris, nitentibus, subarcuatis, apice obtusissimo, mucrone inferiore, 5-7-spermis; seminibus cordiformibus rugosis, rugis nitentibus reticulatis, corculo recto subelevato.*

Il pense que cette espèce croit en Arabie dans la Sénegambie et peut-être dans l'Inde; mais peut-être les marchands ont-ils à dessein indiqué des patries différentes de la véritable pour se reserver cette branche de commerce. Cette cause fréquente d'erreurs laisse toujours beaucoup d'incertitude sur l'origine des drogues, tant qu'elles n'ont pas été observées au lieu même de leur origine.

ERRATUM.

Page 8, lig. 3. *Au lieu de* 1815 *lisez* 1823.

		[illegible]	[illegible]
		49	496
		25	294
2	5	0. 5. 1	19. 1. 10
2	8	0. 4. 11	19. 3. 6
0	0	18. 10. 8	43. 1. 5
0	0	17. 2. 8	25. 3. 2
4	1	3. 10. 1	44. 1. 8
		0	45
		14	263
		8	17
		5	137
		9	28
		9	123
		29	104
		0	3
		0	24
		0	14
		0	28

BSERV

es; 406,9

de temps

FEVI

HYGROMET à cheveu	
m.	Midi.
és.	degrés.
	73
	93
	86
	80
	80
	66
	100
	98
	97
	88
	94
	85
	72
	78
	71
	91
	82
	87
	63
	76
	66
	66
	70
	64
	60
	80
	68
	85
M	
9	79,61

ÉI

éles qu'on fait à GENEVE.

M ap. m.	
deg	
ge	
vert	
ein	
ein	
nua.	
uil.	
ge	
ein	
ein	
uil.	
vert	
ein	
ein	
ein	
ein	
nua.	
uil.	
uil.	
uil.	
uil.	
uil.	
ein	
nua.	
ge.	
ge	
nua	
nua	
ge	
uil.	
ein	
ein	



ASTRONOMIE.

PHYSISCHE BEOBACHTUNGEN, etc. OBSERVATIONS PHYSIQUES DE LA PLANÈTE MARS, LORS DE SON OPPOSITION, EN SEPTEMBRE 1830, par MM. BEER et MÄDLER (traduit par extrait du N°191 des *Astronomische Nachrichten*),

L'opposition de Mars qui a eu lieu au mois de septembre dernier, et dans laquelle cette planète s'est trouvée plus près de la terre qu'elle ne le sera pendant quinze ans, nous a fourni l'occasion d'observer la forme et la position de ses taches, d'examiner la possibilité de leurs changemens physiques, et de déterminer avec un soin particulier la période de la rotation de Mars sur son axe.

Le lieu de nos observations est la plateforme d'une maison de campagne dans le voisinage de Berlin, dont le centre se trouve, d'après la triangulation de Mr. le major d'Oesfeld, à la latitude boréale de 52°31′14″,31 et à la longitude orientale, comptée de l'île de Fer, de 31°2′8″,24 ; ce qui le place de 1″,73 au nord et de 1′21″,79 de degré à l'occident de l'Observatoire royal de Berlin. Ce centre est abrité par une coupole de douze pieds de diamètre, qui tourne avec facilité dans toutes les directions, et dont les trappes procurent à l'observateur une ouverture d'environ 20°. La lunette est de

Fraunhofer (1); elle a quatre pieds et demi de longueur focale, et est munie d'une monture parallatique exécutée ici par le mécanicien Duwe, ainsi que d'un appareil d'horlogerie qui lui fait suivre le mouvement diurne des étoiles. Nous nous sommes prévalus, pour l'arrangement et l'ajustement de cet instrument, des conseils et de l'assistance de Mr. le Prof. Encke.

L'opposition a eu lieu le 19 septembre, et le plus grand rapprochement de la terre le 14. A cette dernière époque, Mars ne se trouvoit éloigné de la terre que de 0,384 de la distance moyenne de la terre au soleil (ou d'environ 13 millions de lieues) tandis que dans toutes les oppositions qui auront lieu jusqu'en 1845, il restera à une distance de 0,5 à 0,65, ce qui produira une diminution sensible dans son diamètre apparent. La grande force optique de notre instrument nous a permis d'y adapter presque toujours une simple lentille grossissant 300 fois, et, dans les cas les moins favorables, un oculaire grossissant 185 fois. Il seroit difficile de rien distinguer avec de plus foibles grossissemens, sur un disque dont le plus grand diamètre estde 22″.

Nos observations vont du 10 septembre au 20 octobre. Nous avons eu, dans cet intervalle, dix-sept nuits plus ou moins favorables pour l'observation; et tous les côtés du globe de Mars se sont successivement présentés à notre vue. Nous avons exécuté 35 dessins de sa surface. Les 24 qui

(1) C'est celle dont s'est servi Mr. le Conseiller-Secret Pastorff, et dont il parle avec de grands éloges dans le 50e vol. des Ephémérides de Bode, p. 237. On peut citer comme preuve de sa force, qu'elle fait voir sur la surface de la lune une multitude d'objets non indiqués sur les cartes de Lohrmann.



nous ont paru les meilleurs d'après les circonstances dans lesquelles ils ont été faits, sont joints à ce Mémoire (Nous n'avons reproduit ici que la figure qui en présente l'ensemble). L'emploi d'un micromètre ne nous a pas paru convenable, l'épaisseur des fils donnant lieu, pour de si petits objets, à une beaucoup plus grande incertitude que ne peut le faire l'évaluation par estime avec un œil exercé. Les dessins ont été exécutés immédiatement à côté de la lunette. Il s'écouloit, en général, quelque temps avant que les masses de taches indistinctes, telles qu'on les voyoit au premier aspect, fussent résolubles en parties reconnoissables. Les coordonnées du centre de la tache étoient alors évaluées par estime, en s'aidant, pour la détermination du méridien, de la tache blanche très-marquée qui se trouve au pôle sud de Mars; et la tache étoit tracée sur le papier avec les détails qui s'y rapportoient. Chacun de nous contrôloit le dessin avec son observation, de manière à ce que le résultat fût bien notre œuvre commune.

Le 10 septembre, la tache *a* se présenta à nous si distinctement et si près du centre, que nous la choisimes comme la plus favorable pour la détermination de la rotation. Le 14 septembre, elle passa, dans l'espace de trois heures, de l'hémisphère oriental dans l'occidental. Sa forme invariable depuis quatre jours et son mouvement régulier, tout-à-fait conforme à celui résultant de la rotation, ne nous laissèrent presque plus de doutes sur son identité et sa constance. Deux heures plus tard, Mars présentoit un tout autre aspect; la tache *a* étoit déjà très-près du bord occidental. Le 15, à cause des nuages, nous ne pumes

observer Mars que pendant la première heure de la soirée, et nous ne vimes pas la tache *a*. Mais nous l'observâmes exactement le 16, et nous en conclumes approximativement la période de la rotation. Cette période nous montra que la tache *a* devoit dès-lors être tournée vers la terre le matin seulement ou pendant le jour, et qu'elle ne seroit visible que depuis le milieu d'octobre, ce que les observations suivantes ont confirmé. Le 19, Mars se montra avec une netteté particulière. Vers le bord méridional de la tache principale on voyoit deux places rouges, semblables à un beau crépuscule du soir sur la terre, qui s'affoiblirent au bout d'une heure, et furent vues ensuite quelquefois claires, mais jamais rouges. Nous remarquâmes aussi, près de la pointe *f*, une petite tache obscure *g* que nous n'avons pu revoir ensuite. La clarté particulière de l'atmosphère et la position de la tache près du milieu apparent du disque la rendoient probablement plus distincte, et peut-être l'avons-nous confondue ensuite avec la tache *f*, vu la petitesse de leur séparation.

Les observations faites du 26 septembre au 5 octobre, nous ont montré des taches très-noires, étendues en zones bien limitées du côté du nord, et contrastant fortement dans cette partie avec un espace libre de taches et éclatant de lumière. On voyoit une rupture de ces taches en *m*, distincte et assez large du côté du nord, mais si étroite du côté du sud qu'on ne pouvoit la voir qu'avec beaucoup de peine. Entre le pôle sud et la tache principale *pm*, se montroit une large bande *q* moins foncée, pendant que l'hémisphère boréal paroissoit tout-à-

fait sans taches. Le mauvais temps a interrompu les observations du 5 au 12 octobre. Le 13, la tache *a* a reparu pour la première fois, mais elle étoit si près du bord occidental, que ce n'est que le 14 que nous avons pu bien constater son retour. Le 19 et le 20, où cette tache se trouvoit le soir au milieu du disque de Mars, nous avons déterminé avec précision sa position par des observations répétées, et nous avons pu en déduire la durée exacte de sa rotation. Depuis le 13 octobre, la formation d'une phase au bord occidental du disque étoit sensible. Le calcul donne, pour la grandenr de la partie non éclairée 0,06 du rayon apparent de Mars le 13 octobre, et 0,08 le 20.

Dès le commencement des observations, nous vimes toujours très-distinctement au pôle sud une tache blanche et brillante, bien arrondie, reconnue déjà par presque tous les observateurs précédens et qu'ils ont désignée sous le nom de *calotte de neige*. Sa grandeur a diminué pendant le cours de nos observations jusqu'au 5 octobre, et s'est accrue ensuite, mais d'une manière très-peu sensible. Le 10 septembre, nous l'avons estimée égale au 10e du diamètre de Mars, le 5 octobre au 20e et le 20 au 15e.

En admettant les déterminations d'Herschel sur l'inclinaison et la direction de l'axe du globe de Mars sur son orbite, le pôle sud de Mars devoit se trouver le 14 avril à l'équinoxe de printems et le 8 septembre au solstice d'été. Le plus petit diamètre de la tache blanche tombe alors vingt-sept jours après le plus long séjour du soleil, ce qui répond, pour notre hémisphère terrestre, à la dernière

moitié de juillet, qui est bien ordinairement le temps des plus grandes chaleurs. Des observateurs précédens ont trouvé cette tache sensiblement plus grosse dans les oppositions où le pôle étoit plus éloigné du *maximum* de chaleur; et presque tous regardent sa grandeur comme variable. Cela sembleroit confirmer l'hypothèse de la calotte de neige.

Nous avons cherché à comparer nos observations de Mars avec les remarques d'autres astronomes; mais, à l'exception de la tache blanche, déjà découverte par Maraldi en 1716, nous avons trouvé peu de résultats en harmonie avec les nôtres. Les uns ont vu à la planète de tout autres formes, d'autres ont vu tout son bord clair et brillant. La plupart des observateurs regardent les taches comme variables. Le nombre des dessins est très-petit; et les fragmens aréographiques de Schröter, qui devoient comprendre 224 figures, n'ont jamais paru.

Nous avons eu, cependant, la satisfaction de trouver dans les observations faites par Mr. Kunowski, de novembre 1821 à mars 1822, et insérées dans les *Ephémérides de Berlin* pour 1825, non-seulement une confirmation complète de notre opinion sur la constance des taches, mais aussi deux dessins où est distinctement indiquée notre tache *a*, avec l'arc serpentant qui l'accompagne de *a* en *e*. Ainsi semble tomber tout-à-fait l'hypothèse qui assimile ces taches à nos nuages. Mr. Kunowski ayant vu le pôle nord de Mars tourné vers la terre, ses dessins doivent montrer, en général, d'autres taches que les notres, à l'exception de celles voisines de l'équateur.

Comme on peut conclure de la durée de la rotation et

des dessins ci-joints quelle partie de la surface de Mars doit se présenter à nous dans un moment donné, nous avons observé cette planète le 5 et le 10 novembre, en guise d'essai, et avons trouvé exactement les mêmes taches que le calcul nous avoit indiquées.

Une atmosphère plus ou moins favorable sur la terre et peut-être sur Mars, des erreurs inévitables d'estime ou de dessin, des variations de forme résultant de simples changemens de position sur le disque, enfin, la disparition des taches qui a lieu avant qu'elles atteignent le bord du disque : tout cela peut, surtout lorsqu'on n'observe qu'un petit nombre de fois, faire naître l'opinion que les taches sont variables par elles-mêmes. La diversité de force optique des lunettes est aussi importante à considérer pour des observations aussi délicates, surtout lorsque Mars ne se trouve pas aussi voisin de la terre qu'il l'étoit pour nous.

Pour déterminer la rotation, on a déduit, par interpolation, de l'Ephéméride de Mr. Encke, le lieu aréocentrique de la terre pour chaque observation. Les coordonnées de la tache *a* ont donné l'arc compris entr'elle et le milieu de la planète, et par conséquent sa position dans le ciel vue du centre de Mars. La durée approximative de la rotation a été déduite de la comparaison de ces positions.

On a trouvé ainsi, par les observations

du 10 au 14 septemb., la rotation de Mars de	$24^h 34^m,5$
— 14 au 16	24 45
Ce qui donne en moyenne	$24^h 37^m 51^s$

La tache *a* n'a reparu, comme nous l'avons déjà dit,

que le 14 octobre, d'une manière certaine : mais elle étoit alors trop éloignée du milieu du disque pour que ses coordonnées pussent être déterminées avec une grande précision par estime.

On a trouvé, par la comparaison des observations

du 10 septembre et du 14 octobre ...... $24^h 36^m 15^s$
— 14 .... 14 .... 24 36 28
— 16 .... 14 .... 24 35 54
Moyenne..... $24^h 36^m 12^s,4$

L'observation d'une autre tache *d*, faite avec soin le 14 septembre et le 12 octobre, a donné $24^h 36^m 1^s$.

Le 19 et le 20 octobre, on a pris deux séries d'observations dans les circonstances les plus favorables.

Voici ce que donne la comparaison de leurs résultats avec les précédens.

D'après les observations

du 10 septemb. et du 19 octobre, on trouve $24^h 37^m 7^s$
— 14 .... 19 .... 24 37 25
— 16 .... 1 .... 24 36 54
Moyenne ...... $24^h 37^m 8^s,7$

D'après celles

du 10 septembre et du 20 octobre ...... $24^h 37^m 13^s$
— 14 .... 20 .... 24 37 30
— 16 .... 20 .... 24 37 0
Moyenne .... $24^h 37^m 14^s,3$

En donnant le même poids à ces deux dernières moyennes, et laissant tout-à-fait de côté celles du 14, à cause de la difficulté de l'estime, on obtient .... $24^h 37^m 11^s,5$
résultat dont il faut déduire pour l'équation
de la vitesse de la lumière 1,6

Ce qui donne en définitive .... $24^h 37^m 9^s,9$

pour la durée de la rotation de Mars d'occident en orient.

Si on pouvoit garantir ce dernier résultat à dix secondes près, il seroit possible, en remontant aux observations de Mr. Kunowski faites neuf ans auparavant, d'obtenir une valeur exacte à la seconde. Mais, quoique l'erreur probable de notre moyenne soit plus petite que dix secondes, il nous semble plus prudent d'attendre la prochaine opposition, d'autant plus que la période de rotation que nous avons obtenue diffère sensiblement de celle qui étoit admise auparavant ($24^h 39^m 21^s$); et que d'autres observateurs ont trouvé des résultats plus différens encore; Huth, par exemple, la donne de $24^h 43^m$.

La calotte de neige s'étendoit le 10 septembre du pôle sud jusqu'à 84° de latitude australe, le 5 octob. jusqu'à 87°, et le 20 octobre jusqu'à 85°.

(Nous omettons ici, pour abréger, le tableau détaillé de toutes les positions des taches qui ont servi à construire la figure. *Voy. la planche à la fin du Cahier.*)

Tous ces points ont été placés sur un globe de trois pouces de diamètre, où l'on a tracé les contours des taches et les nuances des couleurs, d'après les dessins originaux et les meilleures observations. Le pôle nord et une zone de 27° en latitude tout autour de lui nous étoient entièrement cachés; un autre espace de 25 à 30° de ce même hémisphère nous étoit aussi invisible, à cause de l'obliquité de sa position relativement à la terre et peut-être à cause de l'atmophère de Mars. N'ayant donc conservé que 30° de cet hémisphère, la projection polaire nous a paru la plus convenable à adopter. Le pôle sud se trouve au milieu de la tache blanche, qui est repré-

sentée dans la plus grande étendue qu'on lui a vue, ou jusqu'à 84° de latitude australe, et qui est comprise dans une ligne circulaire ponctuée. Le reste de l'espace blanc sur cet hémisphère, correspond à la partie brillant d'une lumière jaune; les portions comprises dans une ligne ponctuée comme la tache polaire sont plus claires que le reste du disque, mais cela n'est sensible que dans des circonstances atmosphériques très-favorables. On a tracé sur la figure les méridiens de 30 en 30°, à partir de celui de la tache *a* adopté comme premier méridien; on y a placé aussi le cercle polaire austral, l'équateur et les deux tropiques de Mars, celui de la Vierge à 28° 42′ de latitude australe, et celui des Poissons à 28° 42′ de latitude boréale.

Quoique la figure ci-jointe ne soit encore que partielle, il en résulte déjà que les parties de la surface de Mars qui absorbent le plus de lumière se trouvent dans la région du tropique de la Vierge. Les parties qui réfléchissent le mieux la lumière sont plus grandes et sont toutes liées entr'elles, comme l'Océan sur la terre. L'hémisphère boréal, autant que nous avons pu le voir, nous a paru uniformément lumineux de 90° à 330° de longitude, et la plus grande partie de la zone la plus chaude présente les mêmes apparences. Plus près du pôle-sud, dans la zone glaciale et sur les limites de la zone tempérée, la suite de masses réfléchissantes est plus interrompue; mais l'absorption de la lumière y est moindre. Les masses sont moins distinctement séparées et se confondent souvent entr'elles.

D'après la durée de la rotation que nous avons trouvée,

combinée avec la position connue de l'axe et les élémens de l'orbite, on trouve que la durée d'une révolution de Mars est de 669 $\frac{2}{3}$ de ses rotations, et que la longueur d'une année de Mars est de 668 $\frac{2}{3}$ jours solaires de Mars.

La longueur d'un jour solaire moyen sur cette planète, exprimée en heures terrestres, est de .... $24^h 39^m 22^s$ ou plus grande de $2^m 12^s$ que le jour sidéral.

Le rapport des jours de Mars et de la Terre est celui de 75 à 73.

Le printems de l'hémis. boréal, est de 191 $\frac{1}{3}$ j. de Mars.
L'été 180
L'automne .... 149 $\frac{1}{3}$
L'hiver .... 147.

Si l'on ajoute le printems à l'été et l'automne à l'hiver, on trouve que la durée de l'été de l'hémisphère boréal est à celle de l'austral, comme 19 est à 15.

D'un autre côté, l'intensité de la lumière solaire dans l'été du premier hémisphère est à celle de l'été du second, comme 20 est à 29.

On voit, en comparant ces deux rapports, que si la chaleur est proportionnelle à l'éclairage sur chaque planète, la plus courte durée de l'été du pôle-sud seroit plus que compensée par l'intensité de sa lumière.

Dans le cas de l'hiver, il faut prendre l'inverse du dernier rapport de 20 à 29, ensorte que non-seulement l'hiver du pôle-sud est le plus long, mais aussi il doit être plus sévère que celui du pôle-nord, à cause du plus grand éloignement du soleil. Et, en effet, des observateurs précédens ont vu la lumière blanche de la calotte polaire australe lors même que le pôle-sud n'étoit pas visible,

ce qui montre qu'elle devoit alors s'étendre jusqu'à 45° du pôle et au-delà ; tandis que, dans les circonstances les plus favorables, nous n'avons rien pu découvrir de semblable sur la partie boréale de Mars, l'éclat de cette région nous ayant paru tout-à-fait égal à celui du reste du disque.

A. G.



PHYSIQUE.

SUITE DES EXPÉRIENCES FAITES SUR LA PROPRIÉTÉ QUE POSSÈDE L'ÉLECTRICITÉ DE COMMUNIQUER AUX CORPS LA PHOSPHORESCENCE ET LA COLORATION ; par T. PEARSALL. (*Journal of the Royal Institution*, N° 2.)

J'ai déjà montré, dans une notice publiée précédemment (1), que les minéraux phosphorescens qui ont la propriété d'émettre de la lumière lorsqu'ils sont chauffés, et qui dans les circonstances ordinaires, ne peuvent présenter ce phénomène une seconde fois, acquièrent de nouveau cette propriété en étant soumis à l'ac-

(1) Voy. *Bibliothèque Universelle*, T. III de 1830 (XLV), p. 352.

tion d'une décharge électrique. Je me propose maintenant de présenter quelques observations et quelques expériences, en addition à ces premières remarques sur la phosphorescence.

Les résultats que j'ai déjà obtenus sembloient conduire à admettre que l'électricité pouvoit, non-seulement modifier la propriété phosphorescente des corps, en augmenter l'intensité, la leur rendre lorsqu'ils l'ont perdue, mais aussi la faire naître dans des substances qui, jusqu'alors, n'avoient point paru la posséder.

Les effets que j'ai déjà décrits, m'ont paru avoir généralement lieu avec tous les corps phosphoriques; quant à ceux qui ne le sont pas, les expériences suivantes, faites sur les substances les plus communes, montrent avec quelle facilité l'électricité peut les rendre susceptibles d'acquérir la phosphorescence.

Les fragmens soumis à l'expérience étoient placés dans une cavité creusée dans un morceau d'ivoire, et à laquelle aboutissoient deux fils de métal; les décharges régulières, qui passoient au travers de ces fils, provenoient d'une bouteille de Leyde, dont l'armure avoit deux pieds carrés de surface. Les portions électrisées étoient ensuite presque toujours soumises à l'action d'une forte chaleur, de manière à développer la lumière phosphorique dans sa plus grande intensité.

Le marbre blanc de statuaire ne produisit aucune lumière dans son état naturel; après avoir été soumis à l'action de douze décharges, et avoir été chauffé sur du platine, il émettoit une foible lueur orange.

Le même marbre, calciné à une chaleur rouge et

électrisé par douze décharges, émit, par l'effet de l'application de la chaleur, une lumière claire, orange et violette.

Lorsque la partie carbonacée de l'ivoire en eut été séparée, ce corps émit une lumière lilas après avoir été traversé par quatorze décharges électriques. Cette substance étoit cependant très-foiblement lumineuse lorsqu'on la chauffoit à son état naturel.

La nacre calcinée et soumise à douze décharges, donna une forte lumière où brilloient les couleurs rose, violette et bleue, qui étoient visibles quelquefois toutes ensemble sur différentes parties du même fragment.

Des coquilles d'huitre calcinées et chauffées donnèrent, après quinze décharges, une forte lumière de longue durée, et où l'on remarquoit les couleurs orange, jaune et vert clair.

Des arêtes de poisson (de *sèches*) calcinées émirent, après avoir été soumises à l'action de six décharges électriques, une vive lumière lilas et violette ; six nouvelles décharges ajoutées aux premières produisirent une lumière phosphorescente rose, pourpre et jaune.

Des coquilles communes de *pétoncles* furent calcinées et soumises à l'action de douze décharges électriques ; l'application de la chaleur produisit une lumière de longue durée, dans laquelle se trouvoient mélangées la couleur saumon, le rose, et des teintes azur foncé. La lumière et les couleurs développées dans la phosphorescence de ces échantillons, étoient d'une extrême délicatesse.

La chaux donnoit une lumière foible et de couleur orange, lorsqu'on la chauffoit à son état naturel ; mais

si, après l'avoir soumise à l'action d'une chaleur rouge, on la laissoit refroidir, puis on la faisoit traverser par douze décharges électriques, elle émettoit une brillante lumière de couleur orange lorsqu'on la chauffoit de nouveau.

Des coquilles d'œufs ordinaires n'émettoient aucune lumière ; mais douze décharges de la jarre électrique les rendoient susceptibles d'en produire une d'une vive couleur violette.

Les expériences précédentes ont été faites sur des substances qui ne possédoient pas naturellement la propriété phosphorique, mais qui cependant ont acquis la phosphorescence avec une beauté, une variété et une intensité de couleur, supérieures à celles que l'on rencontre dans des échantillons dans lesquels la phosphorence est naturelle.

Les résultats que j'avois obtenus avec les variétés de spath-fluors que j'avois pu me procurer, avoient déjà été publiés, sous forme de table, dans ma précédente notice ; les nouveaux échantillons que j'ai examinés depuis, ont présenté des phénomènes semblables.

C'est Mr. Sowerby qui a déterminé les localités probables dans lesquelles ont été trouvées quelques-unes des variétés suivantes de fluors.

Dans la table qui suit, la seconde colonne indique la phosphorescence naturelle du minéral ; la troisième, le nombre des décharges qu'a subies le minéral calciné, ainsi que les apparences phosphoriques qui sont résultées de l'application subséquente de la chaleur.

1 Fluor vert (probablement de Cornouail.)	Rose, et à la fin couleur orange.	6 à 12 décharges.—Un vert brillant et à la fin couleur pourpre. 36 décharges.—Le vert devient à peu près aussi intense que dans la phosphorescence naturelle de la chlorophane.
2. Fluor vert, (cubes à arêtes émoussées) de Wear-dale en Cumberland.	Bleu foncé et pourpre.	20 à 40. — Lumière d'abord verdâtre, puis violette, et ensuite pourpre foncé très-belle.
3. Fluor cubique d'un jaune pâle. (Gersdorff).	Lumière verte et violette.	12, 24, 36. — Lumière jaunâtre de peu de durée, se changeant à la fin en pourpre.
4. Fluor cubique (vert pâle) du Cumberl.	Lumière foible vert pâle, se chang. en rose et en violet.	12.—Lumière verte et d'un beau pourpre. 24.—Lumière verte et pourpre, et à la fin de couleur orange.
5. Fluor cubique vert pâle. (Cumberland).	Beau pourpre.	12.—Lumière verte et pourpre. 36.—Lumière verte et de teintes différentes, changeant rapidement.
6. Fluor pourpre foncé. (Derbyshire)	Lumière intense mélangée de couleur verdâtre, pourpre et orange.	12. — Un fragment émit une lumière intense, dont la teinte verdâtre étoit presque blanche. 50. — Lumière de peu de durée d'une belle couleur verte.
7. Fluor cristallin massif. (Derbyshire).	Lum. d'un vert et rose foible et de peu de durée.	24.—Lumière jaunâtre.
8. Portion de la surface cristallisée du fluor foncé formé dans des concrétions. (Derbyshire).	Lumière violette devenant rose et bleue.	12.—Lumière de peu de durée. 60.—Lumière très-forte et presque blanche.
9. Fluor cubique, cristaux violets, transparens.	Lumière d'un beau pourpre.	12. — Point de lumière. 24.—Lumière pourpre foible.
10. Fluor cubique blanc.	Teintes bleues et rosées.	12. — Lumière bleu pâle et rose, changeant en jaunâtre; lumière vive à la fin.
11. Fluor vert.	Teinte mélangée de violet, jaune pâle, rose, et bleu pâle.	12. — Vert brillant, se changeant en pourpre, lumière vive.
12. Portion blanche d'un fluor massif violet.	Lumière pourpre.	12. — Lumière violette, se changeant en une lumière jaune citron assez fixe.

En comparant la phosphorescence naturelle des corps avec celle que leur a donnée l'électricité, on trouve que

la série de leurs couleurs est différente dans presque tous les échantillons que l'on a soumis à l'examen. Dans les cas où quelques fluors naturels émettent une lumière de différentes couleurs, l'action électrique n'en détermine qu'une seule; et lorsqu'au contraire le minéral présente une seule couleur naturelle, celle-ci est remplacée par la phosphorescence de couleurs variées, parmi lesquelles la teinte primitive ne reparoît point.

Comme la lumière acquise augmentoit visiblement de beauté, de variété et d'intensité, dans plusieurs échantillons, lorsqu'ils étoient soumis à des décharges électriques répétées, les expériences suivantes furent faites dans le but d'observer suivant quelle progression ces qualités alloient en augmentant. Le fluor vert de *Wear-dale*, Cumberland (N° 2 de la table précédente), fut choisi à cause de la couleur foncée de la lumière qu'il émettoit. Après la calcination, on le plaça sous l'influence de décharges consécutives, dont l'intensité étoit réglée par un électromètre attaché à la jarre.

La variété de fluor soumise à l'expérience, présentoit, dans sa phosphorescence naturelle, une lumière bleu foncé et pourpre; les expériences furent faites successivement sur les mêmes fragmens.

1re décharge.		Phosphorescence pourpre pâle, lorsqu'on eut chauffé l'échantillon.
2e	*Id.*	Vert pâle se changeant en pourpre.
3e	*Id.*	Les mêmes couleurs, plus intenses et de plus longue durée.
4e	*Id.*	Pourpre avec augmentation d'intensité.
6e	*Id.*	Lumière verte, plus vive et plus foncée.

10e décharge. Lumière verte, vive; couleur pourpre très-belle et augmentant en durée.

20e *Id.* Couleurs foncées; lumière plus durable.

40e *Id.* Couleurs très-riches; le pourpre inclinant au rouge vers la fin.

100 décharges rendirent la couleur verte extrêmement brillante et tirant sur le jaune; le pourpre étoit devenu d'une teinte superbe.

160 décharges produisirent une lumière intense, et à peu près blanche, lorsque l'échantillon eut été soumis à l'action de la chaleur; elle fut suivie d'une lumière colorée d'un vert brillant, ensuite de pourpre pendant long-temps, et enfin de jaune accompagné de teintes violettes.

Ce fragment fut successivement chauffé et électrisé à peu près quinze fois, et à des températures variables et intenses; cependant la substance ne paroît avoir éprouvé aucune détérioration dans sa faculté de produire la lumière phosphorique.

Le fait de la communication et du rétablissement de la phosphorescence, peut être considéré comme prouvé par les exemples que nous venons de citer.

La table suivante montre la permanence de la propriété ainsi *communiquée*. Les minéraux dont on a fait choix, sont les fluors dont il a été précédemment question; ils ont été calcinés, électrisés, et divisés en deux portions, dont l'une, renfermée dans des tubes de verre, a été exposée aux rayons du soleil, et l'autre, enveloppée dans du papier, a été placée dans l'obscurité.

Les fragmens ont été chauffés après avoir été ainsi exposés à la lumière ou privés de son influence.

Après 21 jours d'exposition à la lumière.	*Après 21 jours d'obscurité.*	*Fragmens conservés dans l'obscurité pendant trois mois.*
1. Lumière foible pourpre.	Belle lum. verte et pourpre.	Lumière vive, jaune, se changeant en pourpre brillant.
2. Lum. jaune et pourpre brillant.	Lum. verdâtre et pourpre intense.	Teintes variées, le vert se changeant en pourpre qui étoit la teinte dominante.
3. Lumière orange et violette dans quelques parties.	Lumière orange.	Teintes fades, changeant rapidement de l'orange au pourpre.
4. Couleur jaune foncé et verdâtre.	Jaune pâle, vert, violet et pourp. lumière vive.	Teintes composées de jaune, d'orange, de vert pâle et de pourpre.
5. Légèrement phosphorescent.	Jaune, vert et pourpre vif.	Vert fade et pourpre.
6. Jaune et orange.	Jaune.	Lumière vive jaune et orange.
7. Orange, jaune.	Jaune pâle, lum. vive se termin. en pourpre.	Lumière jaune.
8. Lumière jaune, bornée à quelques points.	Lum. vive, jaune pâle.	Vert et violet.
9. Sans lumière.	Lumière principalement pourpre pâle.	Teintes incertaines de pourpre.
10. Sans lumière.	Lumière verte et pourpre.	Lumière verte et pourpre de peu de durée.
11. Lumière très-foible et sur quelques portions seulement.	Teintes changeantes finissant par le pourpre.	Lumière jaune et pourpre.
12. Lumière foible.	Jaune vif se changeant en pourpre.	Lumière jaune et pourpre.
Teintes d'un vert foncé et jaunes.	Vert brillant produit par un fragment d'apatite qui avoit été également calciné et électrisé.	

Il paroît que, par l'effet d'une exposition de vingt-un jours à la lumière du soleil, les fragmens des nos 1, 5, 11 et 12 avoient à peu près perdu toute leur phosphorescence et que les nos 9 et 10 l'avoient complétement perdue; les couleurs des nos 1, 4, 6, 7, 8 et 12 avoient éprouvé une modification par l'effet de la durée de leur exposition à lumière; c'est ce dont on peut s'assurer en

comparant leur phosphorescence avec celle qui est indiquée dans la première table; le temps paroît déterminer l'apparition des teintes pourpre et orange.

La troisième colonne indique la phosphorescence développée par l'électricité, qui s'étoit conservée après un intervalle de trois mois.

Les effets décrits dans cette notice et dans la précédente, sont ceux qui sont produits après que l'on a détruit par l'application d'une forte chaleur, la phosphorescence qui existe naturellement dans les minéraux. Nous allons nous occuper d'une autre classe de phénomènes, qui résultent de l'exposition à l'action électrique, des substances qui conservent encore leur phosphorescence naturelle.

Le résultat de ces dernières expériences fut de produire une série de couleurs magnifiques, et une augmentation d'intensité dans la phosphorescence naturelle, dont il seroit difficile de donner une idée. On fit usage des cristaux de fluor dont on a indiqué les localités dans la première table; on a conservé dans celle-ci le même ordre.

Minéraux.	*Couleur de la phosphorescence naturelle.*	*Nombre des déch. électr.*	*Couleur de la lumière phosphorique ajoutée par l'effet de l'électricité, après qu'on a chauffé le minéral jusqu'à la décrépitation.*
1. Fluor-vert. (Fragment d'un vert jaunâtre).	Rose et orange	24	Vert, bleu brill., pourp. intense et riche, et ensuite des teintes de rose. — Lumière très-vive.
(Fragment d'un vert bleuâtre).	Lumière à peu près blanche, puis lilas, rose et orange.	16	Vert émeraude très-brillant, ensuite pourpre, et enfin rose.
2. Fluor vert.	Lum. bleu de colbat et pourpre.	20	Pourpre intense. Plusieurs portions émirent une lumière orange foncé. Après avoir été chauffé au rouge plusieurs fois, ce fragment émit encore une lumière bleuâtre.
3. Fluor jaune.	Lum. violette, plutôt foible.	16	Lumière jaune-citron, violette, et de plusieurs couleurs changeantes pendant la décrépitation.
4. Fluor vert pâle.	Vert pâle, rose et pourpre.	25	Vert, jaune-paille, pourpre, orange, et de plusieurs autres couleurs.
5. Fluor vert pâle.	Beau pourpre.	20	Bleu intense et vif, rose et pourpre.
6. Fluor pourpre foncé.	Vert, rose, pourpre et orange.	20	Vert foncé, jaune-citr., pourpre et orange; la lumière de quelques-unes des portions étoit très-forte et à peu près blanche.
7. Fluor foncé.	Teintes verdâtres et roses	14	Lum. très-intense, d'un blanc jaunâtre puis verdâtre, orange fade et rose.
8. Fluor foncé.	Violet pâle et rose.	12	Lumière d'un jaune verdâtre, jaune; rose et orange.
9. Fluor cubique violet.	Pourpre.	12	Bleu d'azur très-intense, quelquefois jaunâtre; lumière tr.-vive, à peu près blanche sur quelques points du fragment.
11. Fluor vert.	Violet et jaune orange.	12	Vert émeraude brillant, violet et orange, lumière tr.-forte; ces changemens étoient très-frappans.
Fl. compact, pourpre foncé.	Violet et rose.	12	Lumière verte, jaune, rose et orange.
Apatite (phosphate de chaux).	Jaune-vert brillant.	12	Lumière très-vive, de couleur vert-jaunâtre, olive et orange.

La phosphorescence imprimée artificiellement, paroît différer par ses couleurs de la phosphorescence naturelle; elle est développée à des températures plus basses que celle-ci, et s'unit avec elle de manière à en augmenter également la durée et la force.

Les expériences qui précèdent, peuvent suffire pour montrer que les minéraux qui sont naturellement phosphorescens quand on les chauffe, n'acquièrent pas ainsi cette propriété au plus haut degré, mais qu'elle peut être encore augmentée chez eux par des moyens artificiels. Ainsi, des échantillons de fluor dont la phosphorescence étoit foible ou incertaine, ont été mis, par le moyen de l'électricité, au niveau des corps les plus phosphorescens, et quelques variétés même ont pu rivaliser, sous ce rapport, avec le fluor de Sibérie. On n'avoit pas encore, à ce que je crois, indiqué aucun moyen d'augmenter la phosphorescence naturelle des corps.

Une portion de ces minéraux électrisés fut conservée dans l'obscurité pendant un intervalle de cinquante jours. Au bout de ce temps, on les examina de nouveau; ils possédoient encore l'excès de phosphorescence qui avoit été développé chez eux; dans quelques-uns d'entr'eux l'ordre des teintes étoit encore le même. On observa du changement chez quelques autres où la teinte orange dominoit évidemment.

Influence de la structure dans les corps phosphorescens.

Comme le phosphate de chaux minéral (apatite) possède naturellement un degré de phosphorescence très-intense, il fut choisi pour être l'objet de plusieurs expé-

riences relatives à l'influence que peuvent exercer les différentes formes du même composé chimique.

On fit précipiter, au moyen des alkalis, du phosphate de chaux en solution dans l'acide muriatique; on le recueillit, et on le laissa se réunir par l'aggrégation de ses particules en le séchant soigneusement. Il fut ensuite exposé à une température élevée, mais sans donner de signe de phosphorescence. Puis on le calcina et on en électrisa, au moyen de vingt décharges provenant de jarres de deux pieds de surface, des morceaux durs et compacts, sans obtenir aucun signe de phosphorescence; il en fut de même lorsque l'on eut réduit la substance en poudre.

On traita de la même manière de l'apatite, en la dissolvant, la précipitant, la séchant, la calcinant et l'électrisant, et le tout avec aussi peu de succès.

Un calcul de phosphate de chaux fut électrisé et chauffé, sans qu'il parût de lumière; après avoir été ensuite calciné par l'action d'une chaleur rouge, il fut soumis à l'influence de douze décharges; les fragmens exposés de nouveau à la chaleur, émirent alors une lumière diversement colorée; en augmentant jusqu'à vingt le nombre des décharges, on développa avec plus d'intensité les couleurs verte, jaune et orange, ainsi que la lumière en général. Il est évident, que dans ce cas, le changement opéré devoit résulter de la destruction de la matière organique répandue dans la masse minérale.

Ces corps pouvant être considérés comme identiques sous le point de vue chimique, la grande différence qui existe entr'eux sous le rapport de leur pouvoir phosphorescent, est due, en quelque façon, à leur état mécanique.

La force de la cohésion, l'arrangement des particules, leur contexture et l'étendue des surfaces, sont toutes des circonstances qui peuvent influer sur les résultats.

Du spath-fluor réduit en poudre, devint phosphorescent quand on l'eut chauffé.

Après avoir pulvérisé du spath-fluor cristallisé (*fluorure de calcium*) et l'avoir dissout dans l'acide muriatique, on le précipita par l'ammoniaque; il fut ensuite séché, puis calciné à une chaleur rouge, sans devenir capable d'émettre aucune lumière; l'électricité ne lui donna pas mieux cette faculté.

La solution d'acide muriatique déposa au bout de quelque temps des petits cristaux fragiles de *fluorure de calcium*, qui perdirent leur forme par l'effet de la dessiccation; ils décrépitèrent légèrement, lorsqu'on les soumit à l'action de la chaleur, et devinrent phosphorescens.

Il y a certaines classes de corps entre lesquels on remarque une différence prononcée, sous le rapport de la lumière qu'ils sont susceptibles d'émettre. Ainsi tous les minéraux calcaires, tels que les carbonates de chaux et les spath-fluors, peuvent devenir phosphorescens; tandis qu'aucun des échantillons de quartz siliceux et de minéraux alumineux, qui furent soumis à l'expérience, ne parurent posséder naturellement la propriété phosphorescente, ni pouvoir devenir capables de l'acquérir.

Je ne dois pas omettre de mentionner que j'ai plusieurs fois observé un retour de phosphorescence, après que la lueur phosphorique avoit disparu. Un exemple de ce fait, m'a été fourni par un cristal de spath-fluor qui avoit été calciné tout entier; après avoir été déposé pendant quel-

ques mois dans l'obscurité, il se trouva avoir regagné une légère phosphorescence. D'autres échantillons qui ne donnoient aucun signe de lumière, lorsqu'ils avoient été chauffés après la calcination, devinrent lumineux lorsqu'on les fit chauffer, après les avoir long-temps soustraits à l'action de la lumière. On pourroit citer d'autres substances outre celle dont nous venons de parler, dont la phophorescence foible, mais constante, ne peut pas être seulement le résultat de circonstances purement accidentelles. Les coquilles de pétoncle commun paroissent posséder une structure éminemment propre à la phosphorescence, ainsi que des coquilles d'huitres calcinées et des arêtes de poisson, surtout lorsqu'elles ont été exposées à la lumière pendant quelque temps. Il y a eu des cas, où ces substances, après avoir été fortement calcinées, devenoient visibles, quoiqu'elles eussent été chauffées plusieurs fois, et conservées dans l'obscurité. Si nous parlons de ces faibles degrés de lueur, quoiqu'on ne puisse guère les confondre avec la lumière qui s'est manifestée dans les cas précédens, c'est qu'on a eu soin de les éviter dans les expériences suivantes. Après tout, l'élévation de la température peut avoir bien plus d'influence sur ce genre d'effets, qu'on ne l'a supposé jusqu'à présent; car il se pourroit qu'elle agît par les changemens de structure qu'elle peut occasionner dans les corps, aussi bien que par une action directe nécessaire au développement du phénomène.

Je conclus, d'après les motifs que j'ai précédemment exposés, que la phosphorescence des corps et les modifications qu'elle peut éprouver, dépendent de la structure et

de l'état mécanique des substances soumises à l'examen.

Les beaux résultats que produit l'électricité, me conduisirent naturellement à en varier le mode d'application; et au lieu de faire passer, comme dans les expériences que j'ai précédemment décrites, la décharge électrique directement au travers des substances, je renfermai celles-ci dans des tubes de verre, afin d'écarter autant que possible la portion de l'effet qui pouvoit être due à la matière rayonnante qui s'échappoit des étincelles. Malgré ces précautions, la phosphorescence étoit encore évidente, ainsi que le prouvent les expériences suivantes.

1) Des fragmens de coquilles d'huitre calcinées, furent introduits dans de petits tubes de verre hermétiquement fermés, et placés eux-mêmes dans des tubes plus longs. on faisoit passer la décharge électrique sur la surface extérieure des petits tubes.

Les fragmens se trouvèrent être devenus phosphorescens, lorsqu'on les chauffa, après avoir été soumis à l'action de cent soixante décharges d'une jarre.

2) Six petits tubes scellés à leurs extrémités et contenant de la chlorophane calcinée, des arêtes de sèche et des coquilles de pétoncle également calcinées, furent introduits dans un cylindre de verre, ouvert aux deux bouts.

Le cylindre de verre fut ensuite introduit dans un tube d'un plus grand diamètre, et l'espace compris entr'eux fut rempli de fragmens de coquilles d'huitres calcinées, et de différens fluors; tous les cylindres de verres furent placés horizontalement.

On fit passer 225 décharges au travers du tube intérieur; les fragmens contenus entre les deux cylindres, de-

vinrent décidément phophorescens lorsqu'on les chauffa.

On examina ensuite le contenu des tubes qu'on avoit si fortement électrisés.

Le fluor de chlorophane renfermé dans deux des tubes, n'étoit pas devenu phosphorescent.

Les coquilles d'huitres calcinées avoient acquis une lumière orange-rose et bleuâtre.

Deux autres tubes contenoient d'autres coquilles de pétoncle calcinées, qui émirent, aussitôt qu'elles furent chauffées, une phosphorescence couleur de flamme, rose et pourpre.

On conçoit que ces expériences étoient très-pénibles; un nombre moins considérable de décharges produisoit bien un peu d'effet; mais je n'étois pas satisfait avant que les résultats les moins frappans eussent été déterminés par trente ou quarante décharges. Les deux expériences que je viens de décrire, ont exigé environ 3000 révolutions d'une grande machine à cylindre.

J'eus recours ensuite à l'électricité voltaïque, comme source du pouvoir phosphorique, quoiqu'il me semblât d'abord qu'on pourroit croire qu'aucun effet ne seroit produit, soit à cause du pouvoir isolant du minéral, soit parce que, si la quantité et l'intensité de l'électricité étoient augmentées, on pouvoit craindre que la forte chaleur qui a lieu à l'interruption du circuit, ne détruisît la phosphorescence qui pourroit être produite, par l'effet du courant continu de vive lumière qui l'accompagne.

Des fragmens de coquille d'huitre et de pétoncle calcinées furent exposés à la lumière voltaïque des pointes de charbon communiquant avec les extrémités d'une batterie

voltaïque de cent paires, de quatre pouces de côté chacune; les décharges avoient lieu par intervalles, de manière à ressembler à une série d'étincelles ordinaires, et en prenant les précautions nécessaires pour éviter l'élévation de température du tube et des fragmens qu'il contenoit; au bout de dix minutes, ces fragmens parurent avoir acquis de la phosphorescence au travers du verre; car ils étoient foiblement lumineux lorsqu'on les chauffoit.

Le fluor pourpre commun calciné, ne parut pas éprouver d'influence du voisinage de la décharge voltaïque.

La poudre de coquille d'huitre calcinée, et exposée à la lumière directe, de manière à lui présenter une surface étendue, devint phosphorescente quand on la chauffa.

Du fluor pourpre calciné fut placé dans un tube, la décharge voltaïque avoit lieu dans le tube même, au-dessus et au travers des fragmens, qui étoient ainsi soumis à l'influence des décharges voltaïques et des courans provenant du charbon et des pôles métalliques; mais aucune phosphorescence n'eut lieu lorsque cette substance fut chauffée.

Une capsule d'argent communiquant avec l'un des pôles, fut couverte d'une couche de spath fluor-calciné; une pointe de charbon qui aboutissoit à l'autre pôle, étoit disposée de manière que les étincelles et les décharges étoient obligées de passer constamment au travers des fragmens du minéral; mais le fluor ne devint point lumineux quand il fut chauffé.

Des coquilles de pétoncle calcinées, devinrent phosphorescentes dans les mêmes circonstances.

Il y a donc de grandes différences entre l'effet de l'électrité ordinaire et celui de l'électricité voltaïque pour conférer à ces corps les propriétés phosphoriques.

Sur la coloration des spaths-fluors par l'action de l'électricité.

J'avois annoncé dans la notice précédente, que certains spaths-fluors, rendus blancs par la calcination, devenoient colorés après avoir été électrisés, et qu'une couleur bleue étoit émise par des échantillons dont le pourpre étoit la couleur primitive.

Comme la cause de la coloration de ces minéraux a été souvent un sujet de recherches chimiques, on me permettra de décrire quelques expériences qui présentent ce sujet sous un point de vue nouveau.

Les fluors sont les mêmes que ceux dont on s'est servi dans les premières expériences sur la phosphorescence; ils furent d'abord rendus blancs par l'action de la chaleur.

Le fluor de Cornouailles, après la calcination, devint incolore, à peu près transparent, et se fendit en très-petits fragmens, qui émirent une teinte rose après trente-deux décharges d'une grande jarre.

Le cristal nº 2 (Voyez la première table) paroissoit avoir une couleur vert-pâle, quand on le regardoit par transmission, mais bleue quand on le voyoit par réflexion; chauffé au rouge il devint incolore et un peu semblable à l'opale; les bords acquirent une teinte bleue, après qu'il eut été exposé à l'action de quarante décharges.

Un grand cristal de fluor de couleur citron, devint opaque et blanc après la calcination; trente-six décharges produisirent les couleurs lilas et bleu, d'une manière prononcée. Le fluor cubique du Cumberland (nº 5) vu par ré-

flexion, étoit devenu pourpre; les fragmens blancs, opaques, calcinés, furent rendus décidément roses par trente-six décharges.

Le n° 6, fluor pourpre cubique de *Berealston*, Cumberland, vu par transmission, présentoit des bandes de bleu et de violet. Le changement qui avoit eu lieu dans la position des lignes opaques, indiquoit évidemment que la calcination avoit altéré sa structure. Cinquante décharges donnèrent une couleur bleu-pâle à quelques portions seulement.

Le fluor pourpre foncé devint blanc par la calcination, et reçut une teinte bleuâtre par l'effet de vingt-quatre décharges.

Douze décharges rendirent le n° 8 bleuâtre ; soixante décharges électriques dirigées sur le fluor calciné le firent paroître bleu.

Le n° 9 étoit devenu presqu'opale par l'effet de la calcination ; il acquit une faible teinte rose par l'action de vingt-quatre décharges électriques.

Les variétés que présentent ces teintes, éloignent toute supposition d'un dépôt de matières étrangères, opéré par les décharges électriques ; ainsi dans une expérience où des fragmens avoient été soumis à l'action d'environ cent décharges, et où une pièce de métal avoit été placée sur la route que parcouroit l'électricité, on trouva qu'elle avoit conservé tout son lustre métallique. On peut donc conclure avec assez de certitude, que la couleur acquise est uniquement due à un changement dans la structure.

Les teintes ainsi produites n'étoient pas permanentes ; quelques portions de fragmens, qui les avoient acquises et

qui furent exposés à la lumière, perdirent leurs couleurs au bout de quelques jours; d'autres portions conservées dans l'obscurité, possédoient encore leurs teintes extérieures au bout de deux mois.

Les teintes roses sont plus vives le long des bords et s'adoucissent sur les surfaces. Les teintes bleues sont plus fortes sur les angles des fragmens et sur les angles solides des fentes.

J'appelle aussi l'attention sur une distribution semblable des couleurs, qu'on peut observer dans les cristaux de grandes dimensions, et dans les échantillons de fluor massif pourpre foncé, dont les couleurs sont inégalement reparties sur la surface, quelques portions étant à peu près blanches, d'autres ayant une foible teinte de violet, pourpre ou bleu, tandis que près des bords et des angles solides des cristaux les couleurs augmentent d'intensité.

Si le fluor massif foncé est mis en pièces, on peut choisir celles qui sont à peine colorées, excepté sur les bords et les surfaces des portions différemment cristallisées qui viennent d'être séparées; sur ces portions-là il y a une couleur intense.

Je pris une grande masse de fluor pourpre, du poids de plusieurs livres, et j'en séparai une portion appartenant à un grand cristal cubique, qui étoit d'un pourpre foncé dans les bords et les angles solides, tandis que la position intérieure près du centre des surfaces extérieures étoit presque blanche; les cristaux avoient une apparence pommelée; la portion blanche étoit extrêmement phosphorescente; mais aucune couleur ne fut produite

lorsqu'on la calcina dans un creuset jusqu'à la chaleur rouge, et qu'on la soumit à l'électricité, quoiqu'elle devînt cependant fortement phosphorescente.

C'est une circonstance curieuse, que ces portions de fluor qui sont naturellement les plus colorées, sont aussi, lorsque la chaleur les a blanchies, les plus promptes à recouvrir leurs couleurs par l'électricité. Et comme cette puissance paroît ne conférer ces couleurs qu'en modifiant de quelque manière l'arrangement des particules, ne se pourroit-il point que les fluors naturels dussent leurs couleurs à une structure particulière? Ne peut-on pas supposer que la nature emploie les mêmes moyens, et que c'est l'électricité qui occasionne la coloration de ces corps à leur état naturel? Les couleurs naturelles et produites sont les unes et les autres détruites par la chaleur, et la couleur, ainsi que la phosphorescence, peut se donner à plusieurs reprises par l'électricité.

Je puis maintenant, je crois, me hasarder à tirer les conclusions suivantes des expériences que j'ai exposées avec détail et qui ont démontré que l'électricité étoit capable de rendre aux corps la phosphorescence qu'ils ont perdue.

La foiblesse des effets phosphorescens que l'on obtient en exposant les substances à l'action de la vive lumière et du courant continu de l'électricité voltaïque, nous conduit à conclure que la lumière et la grande quantité d'électricité ne sont pas essentiellement nécessaires à la production de ces effets, mais que ceux-ci sont principalement dus à une électricité très-intense, telle que celle qui provient des décharges de l'électricité ordinaire.

Comme l'électricité elle-même ne traverse pas le verre, voici comment on peut expliquer les effets produits sur les substances hermétiquement renfermées dans des tubes. Lorsque l'extérieur de ces tubes est électrisé par l'influence d'une décharge très-intense, la surface intérieure se trouve être au même instant dans un état électrique correspondant, et les substances qui lui sont contiguës deviennent phosphorescentes par l'effet de l'électricité développée de cette manière.

Les couleurs diverses des corps proviennent, je crois, en général de leur structure particulière qui les rend capables de décomposer la lumière et de réfléchir certains rayons particuliers.

J'ai montré, par mes expériences, que l'on peut déterminer, dans certaines variétés de fluors, en les électrisant très-fortement, une structure telle qu'ils deviennent colorés; et comme l'électricité influe, sous différentes conditions, sur les rapports qui existent entre les molécules et les masses de la matière, en opérant, détruisant et suspendant leurs combinaisons diverses, ne pourroit-on pas admettre que, lorsqu'une substance, telle que du fluor calciné, qui n'est pas phosphorescente, est exposée à l'action des décharges électriques, il en résulte des vibrations entre les particules, qui se renouvelant à chaque décharge, modifient graduellement la structure du corps et lui impriment un état particulier? L'action de la chaleur ne consisteroit-elle point à permettre au corps de revenir à son état primitif de structure, et ne seroient-ce point ces vibrations qui ont lieu dans les atômes de la matière lorsqu'il y a changement de structure, qui don-

neroient naissance à la lumière produite dans ces phénomènes ?

Cette explication me paroît être tout-à-fait d'accord, soit avec ce qu'on sait des lois et du mode d'action de la lumière, de la chaleur et de l'électricité, soit avec les conditions dans lesquelles se trouvent placées les substances terreuses.

Il peut y avoir, indépendamment de la chaleur et de l'électricité, d'autres causes qui contribuent à opérer ces changemens alternatifs de structure; mais l'hypothèse ci-dessus semble s'appliquer particulièrement bien aux phénomènes de la phosphorescence. L'altération des couleurs phosphoriques au bout d'un certain temps, peut être regardée comme une conséquence des variations de la température atmosphérique qui sont suffisantes pour changer assez la position des particules ; de telle sorte que lorsqu'on applique ensuite la chaleur, les vibrations qui en résultent sont moindres et incomparablement plus foibles.

Note. Depuis la publication de mon précédent travail, j'ai eu connoissance d'un ouvrage relatif à la phosphorescence des corps, et d'un article sur le même sujet contenu dans la Chimie de Gmelin, l'un et l'autre en langue allemande (1). D'après l'extrait contenu dans le traité de ce dernier auteur, il me paroît que l'électricité a déjà été employée dans ce qui concerne la phosphorescence, et l'on a vu que certains corps que la cha-

(1) Placidus Heinrich, *Phosphorescence des corps*, T. IV; Gmelin, *Traité de chimie*, première partie.



leur peut rendre phosphoriques, mais qui perdent cette propriété par la calcination, peuvent la recouvrer par l'effet de secousses électriques ; on pourroit peut-être lever les doutes qui peuvent rester à cet égard, en consultant l'ouvrage original. Mon attention a aussi été portée sur quelques expériences de Mr. Skrimshire (Encyc. Metrop. Art. *Electricité* § 177), dans lesquelles, en tirant des étincelles de certaines substances, ou en les faisant traverser par des décharges électriques, on leur conféroit une phosphorescence passagère. On avoit soin de fermer les yeux jusqu'au moment où l'on entendoit le bruit de la décharge, et en les ouvrant tout de suite après, on observoit la lumière. Je n'ai pas approfondi les détails de ces expériences, dont la suite de mes recherches étoit indépendante, et j'ai obtenu les résultats que je viens d'exposer, avant d'avoir eu connoissance d'aucun travail sur ce sujet.

SUR LA THÉORIE DE LA CHALEUR, PRINCIPALEMENT SOUS LE RAPPORT DE LA CONDUCTIBILITÉ DU PLATINE ; lu par N. W. FISCHER de Breslau dans la Société Silésienne, le 6 octobre 1830. (*Annalen der Physik* 1830, N° 8).

Il y a telle propriété que nous ne rencontrons jamais dans les corps à un degré absolu de perfection, mais seulement à des degrés proportionnels ; ou, plus exacte-

ment, nous ne parvenons à l'idéal de cette propriété, qu'en faisant abstraction des degrés divers auxquels nous la rencontrons combinée avec ces corps. Au nombre de ces propriétés se trouve celle de conduire la chaleur aussi bien que l'électricité. Quand on subdivise les corps en conducteurs et non-conducteurs, on ne doit l'entendre, comme on sait, que dans un sens tout-à-fait relatif; la subdivision en bons et mauvais conducteurs est beaucoup plus juste et plus générale, quoiqu'il n'y ait encore rien de bien tranché dans ce classement. On devroit entendre par la propriété de conduire la chaleur, celle qui permet à un corps de transmettre immédiatement d'une place à une autre la chaleur qu'il a reçue, de manière qu'en aucun temps, il ne se trouve une différence entre la température de la partie du corps qui a été immédiatement chauffée, et celle des parties plus éloignées du même corps. Nous admettrons que les fluides ambians, tels que l'air, etc., ne soutirent aucune portion de cette chaleur, ou tout au moins la soutirent d'une manière égale pour toutes les portions du corps. Mais il arrive que les meilleurs conducteurs parmi les métaux ne propagent pas la chaleur, de l'extrémité chauffée à partie éloignée de ce même corps, sans qu'il s'écoule un espace de temps appréciable. Il y a donc une différence notable entre la température de l'extrémité de la barre métallique qui est en contact avec la source de chaleur, et celle d'une partie qui en est éloignée; différence qui est d'autant plus saillante que cet éloignement est plus grand, et qu'on peut bien attribuer en partie, mais non pas exclusivement, à l'air ambiant. Le degré va-

de conductibilité pour la chaleur, propre aux dif-
corps, peut donc être déterminé par la distance
source de chaleur à laquelle on trouve une même
rature dans des barres également chauffées à l'une
rs extrémités; cette température est estimée d'après
me mode d'expérience, soit par la fusion de la cire,
ir le thermomètre; le degré de conductibilité est
en raison directe de l'éloignement auquel le point
é se trouve de l'extrémité chauffée. On peut aussi
erminer par la température qui existe dans chaque
à des distances égales. En suivant cette dernière
de, Mr. Despretz a établi la propriété conductrice
isieurs corps, surtout des métaux, en mesurant ce
ir conducteur, non pas précisément par la chaleur
ite dans deux corps différens à égale distance d'un
également chauffé, mais par le quotient que l'on
it en divisant les excès de température des deux
sur la température de l'air, par la différence de
érature qui existe entr'eux deux.

uoique les précédentes recherches d'Ingenhouz,
et d'autres, dans lesquelles la propriété conduc-
avoit été déterminée par la distance de l'extrémité
fée à laquelle la cire, dont les métaux avoient été
ts, commençoit à fondre, ne puissent soutenir au-
comparaison avec celles de Mr. Despretz, soit sous
pport du soin et de l'exactitude, soit parce que celles
r. Despretz ont ramené les rapports de conductibi-
ntre les métaux à des rapports de nombres qui les
sentent réellement, cependant l'ordre des métaux
it rester le même, vu que, quoique les méthodes

fussent différentes, le principe sur lequel elles s'appuient étoit le même; il étoit donc impossible que, d'après les recherches précédentes, le cuivre, le zinc, le fer, etc., précédassent le platine, tandis que selon Mr. Despretz, il suivroit immédiatement l'or, et précéderoit tous les autres métaux, même l'argent.

Mais sans faire attention aux recherches dont nous venons de parler, les données de Mr. Despretz sur le rang qu'occupe le platine dans l'ordre des métaux, sont tellement opposés à ce que l'on sait sur la manière de se comporter du platine, lorsqu'il est exposé à la chaleur, qu'il m'a paru clair, dès l'abord, que des résultats si contradictoires n'avoient pu être obtenus que par suite de certaines circonstances qui accompagnoient les expériences. Les principales circonstances qui exercent ici une influence sensible, sont, 1° l'épaisseur du métal employé, 2° la température à laquelle une des extrémités de la barre a été élevée.

Mr. Despretz a employé des prismes de plus de 21 mill., et il a chauffé l'une de leurs extrémités par le moyen d'une lampe d'Argand. A quelle température les a-t-il élevés? C'est ce que l'on ne sait pas. Ce que l'on connoît de son travail par le rapport qu'en a fait Gay-Lussac (1) et les résultats qu'il a publiés lui-même (2) (car son mémoire, autant que je puis le savoir du moins, n'a pas encore paru), n'indique pas avec certitude si tous les métaux ont été également chauffés, car il pa-

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, T. XIX, p. 97.
(2) *Ibid.* T. XXXVI, p. 422.

ı'avoir soutenu le réchauffement, obtenu par la
, que jusqu'au moment où le premier thermomètre
ıa une chaleur constante. Ingenhouz, au contraire,
ervi de fils de métal dont l'épaisseur n'est pas connue.
porta tous à une température peu élevée, mais égale,
plongeant dans de l'eau chaude.

observations suivantes ont pour but de montrer com-
e pouvoir conducteur du platine peut varier d'après
fférentes circonstances. Elles engageront en même
les savans qui pourront se servir d'un appareil plus
nable que celui que j'avois à ma disposition, à me-
avec plus d'exactitude le rapport absolu de ces dif-
s pouvoirs conducteurs.

De minces lames d'argent, d'or, de cuivre, de
e et de palladium, toutes de même épaisseur, furent
ées par une de leurs extrémités, sous l'influence de
nstances assez semblables, à la foible flamme d'une
e à esprit-de-vin; on les tenoit toutes à la main à une
distance du point chauffé. La chaleur atteignit bien-
s trois premiers métaux (dans l'ordre dans lequel nous
ns de les citer) jusqu'au point où ils étoient tenus,
elle sorte qu'on pouvoit à peine les garder dans la
. Quant aux deux derniers, ce ne fut qu'après un
s assez long qu'on put s'apercevoir d'une foible cha-
, quoique l'extrémité opposée à la flamme fût déjà
rouge blanc; ce qui n'étoit encore le cas d'aucun
trois premiers métaux; c'est-à-dire que l'argent, l'or
cuivre ne pouvoient pas être tenus à la main, même
e beaucoup plus grande distance de l'extrémité chauf-
que pour les deux autres métaux, jusqu'à ce qu'ils

fussent devenus rouges, tandis que le platine et le palladium le devenoient en peu de secondes.

2) L'action se continuant, la chaleur se répand toujours plus avant dans les trois premiers métaux, et le point auquel on peut les tenir, s'éloigne toujours plus de l'extrémité chauffée, tandis que dans les deux derniers métaux, cette distance reste toujours à peu près la même; de telle sorte que, par exemple, lorsque la lame d'argent est déjà rouge depuis dix minutes, et qu'on peut à peine le tenir à une distance de 6 pouces du point chauffé, le platine est beaucoup moins chaud à deux pouces de distance du même point.

3) La fusion de la cire dont les métaux sont enduits, est tout-à-fait d'accord avec cette sensation de la main qui tient les lames; et ici l'on peut remarquer un rapport plus exact entre les pouvoirs conducteurs des différens métaux, rapport d'après lequel, ils devroient être rangés dans l'ordre suivant; argent, cuivre, or, palladium et platine (1).

4) De même que la chaleur se propageoit dans la lame, pendant que l'on chauffoit une de ses extrémités, de même elle continue à se propager (comme cela devoit naturellement arriver) dans le premier moment où l'on

(1) J'ai déjà indiqué plus haut que les circonstances dans lesquelles ces expériences ont été faites, n'étoient pas absolument semblables; ainsi la lame d'or n'étoit pas de métal pur, mais formée de l'or allié selon l'ordinaire; c'est peut-être la cause de la différence qu'il y a entre cet ordre de conductibilité, et celui qui est donné par Mr. Despretz, selon lequel ce métal possède le plus haut degré de conductibilité.

la lame de la flamme; ensorte qu'à une dis-
déterminée à laquelle on n'avoit encore observé
ıe chaleur pendant le réchauffement, la chaleur de
ıe peut devenir sensible et même insupportable sui-
la distance.

encore, on remarque la même différence entre
ɔis premiers métaux et les deux derniers, différence
onsiste; 1° en ce que, lorsque l'on chauffe ces
derniers jusqu'au rouge, la chaleur se fait à peine
à la moitié de la distance à laquelle elle se mani-
dans les trois premiers, et cela même lorsque ceux-
nt été exposés à la flamme que pendant un petit
e de temps; 2° en ce que la chaleur se répand beau-
plus vite dans le platine et le palladium, lorsque
émité rougie a été retirée de la flamme, que tandis
e y est placée.

La même différence se fait remarquer, mais à un
beaucoup moindre, lorsqu'on opère à une tempéra-
ıoins élevée, par exemple, quand l'extrémité plonge
l'eau bouillante, au lieu d'être exposée à la flamme.
pour l'argent, etc., la distance à laquelle le point
cire se fond sur la lame, se trouve du point où elle
it lors du réchauffement par la flamme, est beau-
plus grande que pour le platine et le palladium; en
es termes, lorsqu'on agit à une température plus
, la différence entre l'argent et le platine, sous le rap-
de leurs conductibilités respectives, est beaucoup
lre que lorsqu'on opère à une température plus éle-

sous le rapport de la conductibilité, le platine est très-

inférieur aux autres métaux de même nature, en ce que dans les mêmes circonstances il ne communique point aussi bien que l'argent, l'or et le cuivre, la chaleur qu'il absorbe par une de ses extrémités, en revanche il montre une grande affinité pour le calorique; puisque dans les mêmes circonstances il devient très-vite rouge, tandis que l'argent, l'or et le cuivre ne peuvent atteindre qu'une température moins élevée, et cela dans un temps plus long. Cette affinité dépend sans doute en partie, de la différence de conductibilité; mais elle n'en dépend pas uniquement, puisque dans les lames minces que j'ai employées, le maximum de la chaleur pour l'extrémité opposée au point chauffé, étoit très-vite atteint, et que pourtant l'argent ne devenoit rouge qu'après un temps plus long.

Le résultat de ces expériences est donc que dans les circonstances indiquées, le platine se montre tout autre, à l'égard de la chaleur, que dans les circonstances où Mr. Despretz l'a examiné, et qu'en particulier, la place qu'il occupe dans le rang des métaux, sous le rapport de la conductibilité, est toute différente de celle qu'il lui assigne.

Les observations suivantes méritent encore d'être mentionnées.

6) La direction dans laquelle on place la barre métallique, lorsqu'on la retire de la flamme, n'est pas sans influence sur la rapidité de la propagation de la chaleur; la chaleur se propage beaucoup plus rapidement dans une direction verticale, lorsque l'extrémité chauffée est en bas, que lorsqu'elle est en haut. C'est ce qu'on peut très-facilement vérifier, lorsque ayant appliqué un certain degré de chaleur, on change brusquement la direction de la barre;

ôt que l'extrémité chauffée a été tournée vers le on aperçoit une augmentation de chaleur à l'autre qu'on ne ressent point, ou presque point, en retour- a barre, et qu'on retrouve en lui rendant sa première on. On comprend facilement que cet effet ne s'observe ant que la chaleur, en raison du pouvoir conduc- lu métal et du degré de réchauffement employé, pas encore également répartie, c'est-à-dire seule- pendant les premiers momens (1).

propagation de la chaleur de l'extrémité chauffée barre aux points éloignés de cette barre, a lieu manière bien plus rapide, quand cette extrémité est die dans un liquide, l'eau en particulier, au lieu de dans l'air. On peut s'assurer aisément de ce phéno- extraordinaire. Pour cela on n'a qu'à faire chauffer :uillère d'argent ou de platine jusques à ce que le he commence à devenir chaud à la main : puis on de l'eau dans la cuillère. La chaleur se répand alors une telle rapidité qu'on ne peut plus tenir le manche. a bon d'observer en outre que cette accélération de ɔpagation de la chaleur, au moyen de l'eau, n'a lieu

Cette circonstance, jointe à celle qui a été observée surtout e platine, savoir que lorsque l'on chauffe au rouge l'extrémité barre, la chaleur se propage beaucoup plus lentement et moins lamment, pendant que le métal est exposé à la flamme, qu'a- ju'il en est retiré, fait présumer que peut-être les rayons calo- es qui pénètrent le métal, ont une tendance à se diriger vers t; opinion qu'a aussitôt manifestée Mr. de Humboldt, lorsque ai exposé l'observation rapportée au § 4, quoique je ne fisse ention de celle qui vient d'être indiquée au § 6.

que quand la température de la cuillère n'a pas encore atteint le point auquel l'eau ne se vaporise pas précisément, mais offre le phénomène (1) qui fut observé pour la première fois par Leidenfrost, vers le milieu du siècle dernier, c'est-à-dire roule en gouttes sphériques à la surface du métal chauffé.

SUR LE PHÉNOMÈNE DE NON-VAPORISATION DE L'EAU QUI TOMBE EN PETITE QUANTITÉ SUR UN MÉTAL INCANDESCENT ; lu par N. W. FISCHER de Breslau, à la Société Silésienne, le 6 octobre 1830. (*Annalen der Physik.* 1830, N° 8.)

Il y a plus de soixante-dix ans que Leidenfrost, médecin et professeur à Duisbourg, voulant connoître plus exactement cette terre, qui, selon les idées du temps, devoit être retirée de l'eau par la condensation, et constituer un quatrième élément, fit tomber goutte à goutte une assez grande quantité d'eau dans une cuillère de fer chauffée, afin d'obtenir par la vaporisation des parties les plus subtiles un résidu contenant la partie terreuse la plus grossière. Il remarqua alors par hasard, que plus la cuillère étoit fortement chauffée, plus la vaporisation

(1) Voyez l'article suivant.

lente, et que lorsque le métal commençoit à rougir,
outtes d'eau cessant d'adhérer à la surface, se va-
oient très-lentement et rouloient çà et là dans le
de la cuillère (1). Ce phénomène paradoxal, que
rvateur n'expliqua point, attira l'attention des phy-
s, et Klaproth répéta l'expérience avec une beau-
plus grande exactitude ; puisqu'il mesura le temps
saire à la vaporisation complète de gouttes égales,
ées à des températures croissantes de la cuillère. Il
remarquer que le temps de la vaporisation étoit di-
ment proportionnel à l'intensité de la chaleur. Dès-
ces expériences furent très-fréquemment répétées :
squ'on eut reconnu que l'eau étoit un composé de
substances gazeuses, on admit généralement comme
cation du phénomène, que par une si forte cha-
l'eau n'étoit pas vaporisée, mais qu'elle étoit plu-
écomposée ; que le métal incandescent étoit disposé
aparer de l'oxigène, et que l'hydrogène étoit dé-
, enfin que comme une quantité considérable de
que étoit nécessaire à cette opération, la dispari-
le l'eau n'avoit lieu que lentement.

e autre explication proposée plus tard est celle-ci ;
que par une haute température, il se forme au
ier moment une vapeur très-élastique, qui absorbe
sa formation le calorique rayonnant du métal, et
la quantité ne peut pas être considérable, la cha-
latente de la vapeur étant énorme (640° C., pour

Leidenfrost, *De aquæ comm. nonnullis qualitatibus*. Duis-
1756 : Dissertation rare.

de l'eau à 0°). La vapeur élastique ainsi formée doit tenir la goutte d'eau à distance de la surface métallique, ce qui diminue la transmission du calorique, et retarde la vaporisation ; ensorte que, plus la température est élevée, plus la disparition de la goutte est lente, la vapeur formée étant alors plus élastique et tenant ainsi la goutte à une plus grande distance.

Des objections s'élevant contre ces diverses explications, le phénomène a continué à être l'objet des recherches de quelques physiciens.

« Entr'autres expérimentateurs, » dit Mr. Fischer, « MM. Döbereiner et Muncke ont, en dernier lieu, entrepris de nouvelles recherches sur ce phénomène remarquable, et se sont proposés d'établir, soit les conditions nécessaires au succès de l'expérience, soit la nature même du phénomène. Désirant présenter moi-même quelques essais sur ce sujet, je rapporterai d'abord, sans m'attacher à aucune explication théorique, les faits qui sont résultés des recherches de ces deux physiciens. »

1) « Mr. Döbereiner a reconnu que, de même que le phénomène avoit lieu avec divers métaux, de même aussi il avoit lieu avec divers liquides, tels que l'alcool, l'éther, les huiles essentielles, et même le mercure, aussi bien qu'avec l'eau : mais Mr. Muncke a reconnu qu'il n'avoit pas lieu avec les huiles grasses. »

2) « D'après Mr. Döbereiner, la température qu'accuse l'eau dans le phénomène, est à peu près celle de son degré d'ébullition. »

3) « D'après Mr. Muncke, il n'existe aucune distance appréciable entre la goutte et la surface métallique, et

otation n'est point particulière au phénomène en tion, mais tient au mouvement qui est communiqué goutte au moment où on la pose sur la surface mé- que. »

Mes expériences confirment complétement ces énon. J'ai trouvé seulement que le degré de chaleur du l, au-dessus de la température de l'eau bouillante, nullement indifférent, comme on le croit en gé- l : mais que par une forte incandescence, l'eau mal- sa légère adhésion au métal et sa forme, entre en lition et par conséquent se vaporise ; d'où il résulte la goutte paroît plus ou moins trouble, tandis que que le phénomène a lieu, elle demeure claire et sparente. On peut aisément s'en convaincre en ver- sur du métal chauffé jusqu'à une forte incandes- e, une quantité d'eau proportionnellement foible, bien en versant de l'eau sur du métal chauffé médio- nent, et en l'exposant ensuite à l'action d'une cha- douce. J'ai trouvé de plus, comme Mr. Döbereiner, la température de l'eau varioit depuis le point de llition, jusqu'à celle de 56° R., selon que je l'ob- ois au commencement de l'expérience, c'est-à-dire moment où on la verse sur le métal chauffé, ou à n, c'est-à-dire immédiatement avant le moment où perd sa forme globuleuse, adhère complétement métal, et par suite se vaporise. Mais ce que j'ai rvé sur la manière diverse dont se comportent, à égard, les divers liquides, est beaucoup plus impor- pour la théorie du phénomène. Cette circonstance t été jusqu'à présent complétement négligée, parce

que l'on supposoit que, comme une seule et même cause préside à ce phénomène dans les divers liquides, ainsi l'effet qui a lieu, ou le changement que ces liquides subissent, est le même pour tous ; supposition que l'expérience ne confirme point, comme on le verra par ce qui suit. »

« L'alcool dégage aussitôt l'odeur de l'acide que l'on a appelé *lampique* ; ce qui indique que l'alcool subit ici la même décomposition que dans la lampe aphlogistique de Davy. L'éther dégage une vapeur invisible, acre, et qui affecte fortement les yeux et les organes de la respiration. Les huiles essentielles, et entr'autres celles de térébenthine et de pétrole, dégagent des vapeurs blanches et épaisses, qui n'offrent rien de particulier, ou qui ont un caractère totalement différent de celui des vapeurs ordinaires de ces huiles. »

« Il résulte évidemment de ces observations, que dans ce phénomène, la décomposition du liquide a lieu, et il est naturel de penser qu'il en est de même pour l'eau. S'il est vrai, comme l'indiqueroit une expérience de Döbereiner (1), que les parties constituantes de l'eau ne sont pas dégagées sous forme gazeuse, on pourroit répondre, que cette expérience ne suffit pas pour détruire l'hypothèse de la décomposition de l'eau, parce que sa durée étoit extrêmement courte, et qu'il faut beaucoup de temps pour que les parties constituantes gazeuses se manifestent, même lorsqu'on emploie une pile galvanique comparativement foible (2). D'ailleurs, en supposant que

(1) *Schweigger's*, *Journal für Chemie und Physik*, T. XXIX, p. 44.

(2) J'ai reconnu, par des expériences faites les années précédentes,

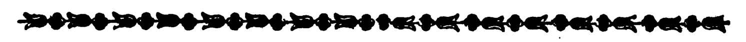
érience de Mr. Döbereiner démontre complétement les parties constituantes de l'eau ne sont pas déga-, on pourroit, par analogie avec ce qui se passe d'autres liquides, admettre une décomposition de ı, dont les produits ne se présenteroient pas ici iso-ent, mais se combineroient de nouveau avec l'eau, rte que dans ce liquide le phénomène offriroit une native de séparation et de recomposition des parties stituantes. Cette circonstance ne sauroit se présenter dans l'eau, dont les élémens sont deux corps simples ne se combinent que dans une certaine proportion, qui sous des conditions favorables, s'unissent avec ı aussi facilement que celle-ci a été décomposée. Il ı seroit pas de même des autres liquides, dont la omposition fourniroit des produits spéciaux et com-és. »

Si, comme l'a cru reconnoître Mr. Döbereiner, le nomène en question a lieu pour le mercure, cette nière de considérer ce qui se passe avec l'eau seroit anlée. Mais d'après mes propres expériences, il n'en point ainsi; au contraire, j'ai vu survenir pour ce al, ou une vaporisation rapide, quoiqu'il se main-sous la forme sphérique, lorsqu'il étoit mis dans des llères de platine chauffées au-dessus du point de l'é-

n employant des piles de deux à quatre élémens d'un seul pouce é de surface, le dégagement de ces parties gazeuses ne commence près dix à vingt minutes d'action, tandis que les autres effets, que la réduction des sels métalliques etc., se manifestent au t d'une demi-minute ou d'une minute. (A.)

bullition du mercure, ou une forte adhésion, une amalgamation immédiate, lorsque la cuillère étoit chauffée jusqu'au rouge blanc. Le mercure conserve sa forme sphérique et se vaporise peu ou point, lorsque la température de la cuillère est inférieure au point de l'ébullition du mercure, ou lorsque, la cuillère étant fortement chauffée, on y verse une quantité de mercure relativement très-considérable. »

« D'après ce qui précède, je crois pouvoir conclure de mes expériences, que, *lorsqu'on verse des liquides évaporables et composés* (et le phénomène n'a lieu que pour ceux-là), *sur des métaux chauffés plus fortement que cela n'est nécessaire pour la vaporisation de ces liquides, il survient plutôt une décomposition qu'une vaporisation de ceux-ci.* Dans les liquides qui ne sont pas l'eau, il se forme alors des produits particuliers; dans l'eau, les parties constituantes ne se manifestent qu'après une action prolongée, ou bien elles se combinent de nouveau avec le liquide, et ainsi ne se dégagent pas sous forme gazeuse.



GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

SUR LE DEGRÉ DE TEMPÉRATURE ET DE SALURE DE L'EAU DE L'OCÉAN A DIVERSES PROFONDEURS; par E. LENZ. (*Annalen der Physik*, 1830. N° 9.

Ce travail de Mr. E. Lenz fait partie d'un Mémoire lu le 4 novembre 1829, à l'Académie de Saint-Pétersbourg, et intitulé : *Observations physiques, faites pendant le voyage autour du monde exécuté sous le commandement de Mr. le Cap. O. de Kotzebue, pendant les années* 1823, 1824, 1825 et 1826. M. Lenz accompagnoit cette expédition, en qualité de physicien.

Nous nous bornerons aujourd'hui à en extraire ce qui est relatif à la température de la mer à diverses profondeurs, réservant pour un second article ce qui concerne le degré de salure de l'Océan. Ce premier extrait renfermera la description sommaire de l'instrument, au moyen duquel on a pu faire les observations relatives aux deux objets du Mémoire.

Température de l'Océan à diverses profondeurs.

Trois instrumens ont été jusqu'à présent employés par les navigateurs et les physiciens pour mesurer la température de la mer à différentes profondeurs.

1) Celui dont se servit Péron, et long-temps aupara-

vant de Saussure, étoit un thermomètre enveloppé de plusieurs couches alternantes de substances conduisant mal la chaleur. Comme l'usage de cet instrument est essentiellement fondé sur le défaut de conductibilité de l'enveloppe, on comprend qu'on doit le laisser séjourner très-long-temps dans les régions profondes, dont il doit indiquer la température; condition que le navigateur est rarement en état de remplir, parce que les calmes nécessaires ne sont pas aussi fréquens qu'on le pense. Ensuite les résultats de l'observation sont fort incertains, à cause du réchauffement qui a lieu pendant que l'on retire le thermomètre; ils mériteront donc peu de confiance, tant qu'on ne leur appliquera pas une correction convenable.

2) Pour éviter l'incertitude de ces corrections, on a employé le thermométrographe de Six, instrument qui, au premier coup-d'œil, paroît extrêmement bien adapté au but que l'on veut atteindre. Cet instrument se compose, comme on sait, d'un tube de thermomètre recourbé, dont le coude est tourné vers le bas, tandis que la boule et l'extrémité opposée sont tournés vers le haut. Le liquide thermométrique est l'alcool. Le coude et les parties des branches qui s'en rapprochent, contiennent du mercure; et au-dessus du mercure, du côté opposé à la boule, le tube est vidé. Sur les deux surfaces extrêmes du mercure repose un petit flotteur de fer, qui porte deux cheveux recourbés vers le dehors de manière à le retenir lorsque le mercure se retire au-dessous de lui. Cet instrument indique ainsi les températures extrêmes, par la position des deux flotteurs dans l'espace vide et dans l'alcool.

Cet instrument est, en théorie, de nature à donner des

résultats très-exacts; mais il n'en est pas de même dans la pratique. En effet, les cheveux des flotteurs étant nécessairement très-flexibles, on conçoit qu'il suffit d'un choc, d'un mouvement un peu brusque imprimé à la corde, ou seulement d'une place du tube thermométrique un peu plus polie qu'une autre, pour déterminer le déplacement de l'un de ces flotteurs. La seconde de ces circonstances, celle d'une brusque accélération dans le mouvement de la corde, a pu d'autant mieux agir dans les expériences faites avec cet instrument, qu'il ne paroît pas qu'on se soit servi pour les faire, d'une machine à cylindre, mais qu'on s'est contenté de retirer l'instrument à la main. Une autre considération mérite d'être pesée avec soin, et pourroit faire présumer que le thermométrographe n'est pas propre à mesurer la température de la mer à diverses profondeurs; c'est qu'il n'indique que les températures extrêmes. S'il étoit démontré que la température de l'Océan diminue régulièrement, sans exception, comme la profondeur augmente, il n'y auroit rien à objecter sous ce point de vue; mais qu'est-ce qui nous le garantit (1)?

Les observations faites jusqu'à celles dont il va être question, n'atteignent qu'à des profondeurs peu consi-

(1) On répondra peut-être que la théorie le démontre, puisque l'eau plus chaude doit s'élever; mais d'abord la plus grande légèreté communiquée aux molécules d'eau par le calorique, pourroit être compensée par une plus grande salure et une plus grande compression: ensuite Mr. G. A. Erman jun. a démontré (*Bibl. Univ.* T. XXXIX, p. 108) que l'eau de la mer continue à se condenser jusqu'au point de sa congélation; mais ici elle ne peut se congeler, à cause de la

dérables; ensorte qu'on n'en peut rien conclure à cet égard. Si donc effectivement, à partir d'une certaine profondeur, l'eau de l'océan redevenoit plus chaude, le thermomètre de Six n'indiqueroit nullement cet accroissement de température; en effet, le curseur qui marque le minimum resteroit à la place qu'il auroit occupée au moment où il auroit passé par la région du minimum, et ne pourroit indiquer d'autres température que celle de cette région-là.

Les expériences rapportées dans le présent Mémoire, montrent, il est vrai, que jusquà 1000 toises la température décroît régulièrement; ensorte que dans cette limite l'objection faite ici contre le thermomètre de Six n'est pas fondée : mais on voit que même pour arriver à ce résultat, il a fallu avoir recours à d'autres instrumens.

3) Un troisième instrument employé à la détermination de la température des eaux profondes, est celui de Hales. Il se compose d'un cylindre creux, fermé en bas et en haut, par deux soupapes circulaires s'ouvrant en dessus. Dans la descente de l'instrument elles s'ouvrent par la résistance de l'eau, et la laissent pénétrer; lorsqu'on le remonte, l'eau presse de haut en bas, les soupapes se ferment, et le cylindre rapporte de l'eau prise dans la région où il s'est arrêté. Cette invention, fort

grande pression à laquelle elle est soumise (Parrot, *Physik der Erde*, p. 368); or nous ne savons point comment se comporte la pesanteur spécifique de l'eau refroidie au-dessous du point de congélation, et s'il n'y a point là un maximum de condensation. Ces considérations reçoivent une confirmation des observations d'un Anglais qui, dans l'Océan Indien, a trouvé l'eau du fond plus chaude, ainsi que de celles qui ont été faites dans les mers polaires. (A.)

simple, a le grand avantage de procurer une certaine quantité d'eau, sur laquelle on peut faire toute autre expérience que celle qui concerne la température, comme par exemple, celle qui est relative au degré de salure de l'eau.

Mr. Horner, astronome qui accompagna Mr. de Krusenstern dans son voyage autour du monde (1), présente contre cet instrument les observations suivantes : « L'utilité de cet instrument, » dit-il, « est diminuée par la difficulté de faire des soupapes fermant hermétiquement, et surtout de retirer d'une profondeur de plusieurs centaines de brasses, un corps qui offre autant de poids et de résistance, sans interruption du mouvement, circonstance que rend inévitable le balancement du vaisseau pendant l'opération. De plus, pendant l'intervalle de 5 à 10 minutes, nécessaire pour retirer l'instrument du fond de l'eau, il sera difficile que la température primitive de l'eau qui y est renfermée demeure inaltérable, tant que le cylindre ne sera pas enveloppé de substances, mauvais conducteurs du calorique; ce qui augmenteroit le volume de la machine d'une manière fâcheuse. Avec les plus grandes précautions sous ces deux rapports, on aura la probabilité, mais non la certitude, que le thermomètre n'a pas varié. »

Mr. Lenz cite ce passage de Mr. Horner, parce qu'il renferme les seuls objections que l'on puisse faire à l'emploi de l'instrument de Hales; et comme c'est cet instrument convenablement perfectionné par Mr. Parrot, qu'il a adopté pour ses expériences, il part de là pour montrer, par la des-

(1) *Reise um die Welt*, vom Cap. Krusenstern. Part. 3, p. 131.

cription de sa construction, que les difficultés, qui se présentoient ont été, autant que possible, résolues.

Le *bathomètre*, car c'est le nom qu'il lui donne, contient 64 livres de 14 onces (soit 27,49 kilogram.) d'eau. Cette grande masse d'eau procure cet avantage, que pendant qu'on retire l'instrument, le liquide ne se réchauffe pas autant que dans le petit instrument de Hales, la capacité intérieure croissant dans une proportion plus rapide que la surface. Il faut ensuite envelopper cette masse d'eau, de manière que dans l'ascension à la surface elle reçoive le moins de chaleur possible, et qu'elle ne se mêle pas avec les couches supérieures. C'est à cette double condition que répond la construction du bathomètre de Mr. Parrot: nous n'entrerons pas dans le détail circonstancié de cette construction, et nous nous contenterons de la décrire sommairement.

C'est un cylindre dont la capacité intérieure a 16 pouces de haut et 11 pouces de diamètre : les surfaces supérieures et inférieures sont percées d'orifices coniques; celui du bas a 5 pouces et celui du haut 6 pouces de diamètre. Ces orifices sont fermés par des soupapes traversées par une tige verticale à laquelle elles sont soudées, de manière à se soulever ensemble et avec cette tige; celle-ci est maintenue verticale au moyen deux brides placées, l'une en dessus, l'autre en dessous du cylindre.

Il importe que les soupapes s'ouvrent avec la plus grande facilité par la résistance que leur oppose l'eau; leur poids étant un léger obstacle à ce soulèvement, on y a pourvu au moyen de deux petits contre-poids sphériques, ingénieusement adaptés aux extrémités de deux

leviers horizontaux attachés à la tige verticale. Mais comme l'action de ces contre-poids, au moment où ils sortiroient à la surface de l'eau, l'emporteroit sur le poids des soupapes qui y seroient encore plongées, et soulevant ces soupapes détermineroit la perte de l'eau renfermée dans le cylindre, on a ajouté au sommet de la tige un petit vase cylindrique, ouvert en dessus, qui demeure alors rempli d'eau et exerce sur les soupapes une pression suffisante pour les maintenir exactement fermées.

Le thermomètre destiné à mesurer la température de l'eau contenue dans le cylindre, est attaché à la tige des soupapes, la boule près du fond, afin qu'en cas de réchauffement de l'eau, il se trouve dans la couche d'eau la plus froide. L'instrument étant destiné à pénétrer jusqu'à une profondeur de 3000 toises, et à supporter par conséquent une énorme pression, la boule d'un thermomètre ordinaire n'auroit pu y résister. En conséquence on prépara pour cet objet des thermomètres dont la boule avoit 0,5 de ligne d'épaisseur. Bien que par ce moyen la communication de la température fût un peu ralentie, il n'en résultoit pas d'inconvénient, l'instrument demeurant toujours un quart d'heure au fond. Pour le retrait du bathomètre et la lecture du degré indiqué, cette circonstance avoit plutôt de l'avantage.

Il importe de prévenir, autant que possible, le réchauffement de l'eau contenue dans l'instrument, pendant qu'on la retire du fond de la mer. Or il n'est pas possible d'entourer l'eau d'une cavité remplie seulement d'air, à cause de la forte pression que devroient supporter ses parois. En conséquence on est parti du principe, maintenant bien

reconnu, que rien ne retarde davantage la propagation de la chaleur, que l'hétérogénéité des corps qu'elle est appelée à traverser, et on a formé les parois du cylindre, ainsi que les soupapes, de quatre couches alternantes de tôle et de gros drap plongé préalablement dans un mélange bouillant de suif et cire fondus.

Le tout étoit enveloppé d'une toile, revêtue de plusieurs couches de peinture à l'huile. Comme toutes ces enveloppes n'étoient pas tellement soudées ensemble que l'eau ne pût pénétrer entr'elles, il résultoit de cette pénétration, l'interposition d'une nouvelle couche cohibente; ensorte qu'en définitive la chaleur avoit à traverser dix-sept fois des substances hétérogènes avant d'atteindre l'eau.

L'instrument fut soumis à deux épreuves destinées à reconnoître, d'abord jusqu'à quel point ses soupapes contenoient l'eau, et ensuite son dégré d'imperméabilité à la chaleur. Pour la première de ces épreuves l'instrument fut plongé dans un grand vase rempli d'eau, puis ensuite retiré, et laissé pendant quatre heures suspendu à l'air libre. Pendant cet intervalle de temps, il ne perdit pas tout à fait quatre onces d'eau, ce qui ne fait pas $\frac{1}{214}$ de la masse totale. Or comme dans l'expérience en mer, la perte ne peut avoir lieu que pendant le retrait de l'instrument, et par suite de l'inégalité de pesanteur spécifique du liquide extérieur et intérieur, on voit que cette perte se bornera à celle qui peut résulter de la dilatation survenue dans l'eau exposée à une température plus élevée, et qu'ainsi le bathomètre demeurera toujours plein de l'eau rapportée de la plus grande profondeur.

Pour la seconde épreuve, on plongea de nouveau l'instrument dans le même grand vase rempli d'eau à 19°,4 C., température de l'air ambiant, et on le ressortit. Puis on introduisit dans le vase des morceaux de glace, jusqu'à ce que sa température fut descendue à 0°,5. Alors le bathomètre y fut plongé de nouveau, les soupapes étant maintenues fermées, et on l'y laissa deux heures. Lorsqu'on l'en retira, l'eau qu'il contenoit étoit à 11°,5 tandis que celle qui l'avoit entouré étoit restée à 0°,5, La différence étoit donc de 7°,9 et elle auroit peut-être été seulement de 3°,9, si le bathomètre, au lieu de séjourner dans une eau toujours également froide, avoit été mu dans une eau d'une température uniformément décroissante de bas en haut, car le refroidissement est proportionnel à la différence des températures, comme des expériences ultérieures l'ont démontré. Cette seconde épreuve montroit néanmoins qu'il étoit indispensable d'apporter une correction à la température indiquée par le thermomètre de l'instrument à sa sortie de l'eau.

Pour effectuer cette correction Mr. Lenz s'est servi de la formule donnée par Mr. Biot (1), pour le refroidissement ou le réchauffement d'un corps plongé dans un milieu d'une température plus basse ou plus haute que lui-même, en accommodant cette formule au cas particulier qui se présente dans les expériences du bathomètre, savoir celui d'un corps qui traverse rapidement des couches d'une température supposée régulièrement croissante. A cet effet des expériences préalables avoient été faites dans

(1) *Traité de Physique*, T. IV, p. 620.

la Néva, sur l'influence d'un mouvement rapide du milieu par rapport au corps et réciproquement.

Enfin pour estimer la profondeur de laquelle l'eau est rapportée, il ne suffisoit pas de mesurer la longueur de la corde déroulée dans l'opération ; d'abord à cause de l'extension qu'acquiert la corde dans l'eau par l'effet du poids qu'elle supporte, et ensuite parce qu'en raison du mouvement du vaisseau, elle n'est jamais verticale, mais fait toujours un certain angle avec cette direction. Pour parvenir à estimer l'effet de l'extension, des expériences préalables furent faites avec grand soin par Mr. Lenz, sur le poids d'une longueur donnée d'une corde d'un certain diamètre, plongée dans l'eau, et par suite sur l'extension de cette corde en raison de sa longueur et du poids additionnel qui lui est attaché. Quant à l'angle fait par la corde avec la verticale, on en tient compte en diminuant la longueur déroulée dans le rapport du rayon au cosinus de cet angle.

On voit par les détails dans lesquels nous venons d'entrer que Mr. Lenz n'a rien négligé, pour remédier aux imperfections qui avoient été, ou qui pouvoient être signalées dans l'emploi du cylindre de Hales pour les expériences qu'il avoit en vue. Le manœuvrement du bathomètre avoit lieu au moyen d'un treuil, sur lequel la corde s'enrouloit et se dérouloit, et qui porté sur un échaffaudage, mobile autour d'un axe vertical, pouvoit être ainsi porté à volonté en dehors du vaisseau et à distance de son bord, afin de n'en être pas gêné. Par le moyen de ce treuil le mouvement d'ascension avoit lieu régulièrement et sans secousse.

Deux bathomètres avoient été préparés pour l'expédition : l'un pesoit dans l'air 84 ½ livres de 14 onces (36,19 kilog.), et 45 ½ livres (19,48 kilog.) dans une eau contenant $\frac{1}{38}$ de sel, l'autre pesoit 2 ½ livres de moins. L'un des deux se perdit, la corde ayant rompu dans une première expérience : ce même accident empêcha que les mesures dépassassent une profondeur de 1000 toises de 6 pieds de France.

Les deux tableaux suivans renferment les observations avant et après les corrections. Mr. Lenz en avoit rapporté une autre série composée de celles qui avoient été faites les premières. Mais il s'est décidé à les mettre de côté, parce qu'elles résultoient d'opérations qui n'avoient pas eu toute la promptitude et la sûreté, que leur donna l'usage répété de la machine, ensorte qu'il les considéroit comme de simples essais. Le premier de ces tableaux renferme toutes les données nécessaires pour faire les corrections effectuées dans le second. Dans l'un et l'autre les observations sont dans le même ordre, celui des latitudes géographiques, de manière que l'inspection seule montre les changemens introduits par les corrections, dans les indications des profondeurs et des températures.

N° I.

	ÉPOQUES DES OBSERVATIONS.	LIEUX.			PROFONDEUR EN TOISES DE 6 PIEDS.	ANGLE DE LA CORDE AVEC LA VERTIC.	TEMPÉRAT. INDIQ.		TEMPS EMPLOYÉ POUR RETIRER L'INSTR.	TEMPS DE SON SÉJOUR A LA PROFOND. MARQUÉE
		MERS.	LATIT. NORD.	LONG. O. DE GREENW.			A LA SURFACE.	AUX PROFOND. MARQUÉes		
1	1823. Octob. 10	Oc. Atlan.	7° 21′	21° 59′	500	0°	25°,80 C.	5°,0 C.	30′	15′
2	1824. Mai 18	Mer du S.	21 14	196 1	139	10	26,40	16,7	6	15
3	» »	Id.	»	»	399	0	»	5,1	17	10
4	» »	Id.	»	»	649	10	»	4,9	32	10
5	» »	Id.	»	»	979	25	»	4,6	56	15
6	1825. Février 8	Id.	25 6	156 58	179	25	21,50	14,0	3	2
7	» 31	Id.	32 6	136 48	89	0	21,45	13,54	4	15
8	» »	Id.	»	»	229	25	»	7,06	8	15
9	» »	Id.	»	»	479	25	»	4,75	15	15
10	»	Id.	»	»	579	10	»	3,56	19	15
11	1826. Mars 6	Oc. Atlan.	32 20	42 30	969	5 10′	20,86	3,92	50	15
12	1825. Août 24	Mer du S.	41 12	141 58	199	10	19,20	5,9	10	15
13	» »	Id.			525	20		3,4	25	15
14	1825. Mars 24	Id.	45 53	15 17	192	0	14,64	10,56	9	15
15	» »	Id.			383	0		10,26	13	8

N° 2 (1).

	ÉPOQUES DES OBSERVATIONS.	LIEUX. MERS.	LATIT. NORD.	LONGIT. O. DE GREENW.	PROFOND. EN TOISES.	TEMPÉRATURE A LA SURFACE.	AUX PROF. INDIQ.
1	1823. Octobre 10	Oc. Atlant.	7°21′	21°59′	539	25°,80	2°,20
2	1824. Mai 18	Mer du Sud	21 14	196 1	140,7	26,40	16,36
3	» »	»	»	»	413,0	»	3,18
4	» »	»	»	»	665,1	»	2,92
5	» »	»	»	»	914,9	»	2,44
6	1825. Février 8	»	25 6	155 58	167	21,50	14,00
7	Août 31	»	32 6	136 48	89,8	21,45	13,35
8	» »	»	»	»	214,0	»	6,51
9	» »	»	»	»	450,2	»	3,75
10	» »	»	»	»	592,6	»	2,21
11	1826. Mars 6	Oc. Atlant.	32 20	42 30	1014,8	20,86	2,24
12	1825. Août 24	Mer du Sud	41 12	141 58	205,0	19,20	5,16
13	» »	»	»	»	512,1	»	2,14
14	1826. Mars 24	Oc. Atlant.	45 53	15 17	197,7	14,64	10,36
15	» »	»	»	»	396,4	»	9,95

On peut déduire de ce tableau les conclusions suivantes :

1) Entre l'équateur et 45°, la température de l'Océan décroit régulièrement jusqu'à une profondeur de 1000 toises; de plus grandes profondeurs sont encore inexplorées.

2) Le décroissement de température est d'abord rapide, il se ralentit ensuite graduellement, et finit par être insensible.

(1) Ce tableau avoit été publié isolément dans les journaux anglais et se trouve déjà dans notre T. XLI, p. 343, avec cette différence que les mêmes nombres indiquant ici des profondeurs en *toises* de six pieds de France, y sont portés, à tort, comme indiquant des profondeurs en *brasses* (*fathoms*) de six pieds anglais. (R.)

3) Le point où le décroissement devient insensible, paroît se relever avec la latitude. A 41° et 31° il est entre 200 et 300 toises, à 21° il est près de 400. Cette remarque paroît souffrir une très-légère exception à 45° 53′, où la température est encore à 10° près de 400 toises; mais peut-être cette observation est-elle modifiée par le voisinage de la terre, vû qu'elle a eu lieu dans l'Océan Atlantique, seulement à 15° O. de Greenwich, et par conséquent assez près de la côte d'Europe, tandis que les autres ont été faites dans la Mer du Sud loin de tout continent; mais dans ce cas même le point où le décroissement de température devient insensible, est encore évidemment près de 200 toises.

4) La plus basse température observée est 2°,2 C.; et c'est peut-être celle de toutes les profondeurs auxquelles le décroissement est insensible. La région de cette température va se relevant avec la latitude, et il seroit intéressant de connoître à quelle latitude elle atteint la surface.

La loi du décroissement de la température, ou la formule qui en donneroit la courbe, ne peut être déterminée par le petit nombre des observations obtenues. Il faudra pour arriver à cette détermination, une expédition qui recherche avec soin les parages où règnent les calmes les plus fréquens, et qui n'abandonne une station, qu'après avoir exactement mesuré la température de la mer de 100 en 100 toises.

Le travail de Mr. Lenz mérite certainement une grande confiance; les précautions très-judicieuses dont il a entouré ses expériences, et la valeur des corrections qui

par suite sont venues modifier ses premières données, font ressortir la supériorité de ses résultats, sur ceux des observations précédentes, observations dans lesquelles les mêmes précautions n'avoient pas été prises. Ainsi que nous l'avons fait remarquer, en annonçant dans un de nos précédens volumes, les expériences de Mr. Lenz, le tableau N° 2 est d'accord avec ce qui a été constaté relativement à l'eau de la mer, savoir qu'elle n'atteignoit pas son maximum de condensation avant la congélation. En effet, nous y voyons l'eau la plus froide occuper la région la plus basse *dans une même station*; et cela jusqu'à la température de + 2°,2. S'il y a, à cet égard, quelque légère différence, lorsque l'on compare des observations faites *en diverses stations*, elle tient sans doute, soit à l'influence de la latitude, soit à d'autres causes locales.

(*La suite à un cahier prochain.*)

SUR LA CHALEUR QUE L'ON PRÉTEND PRODUITE DANS LES MINES PAR LA CONDENSATION DE L'AIR QUI Y PÉNÈTRE, et sur la fausseté d'autres objections que l'on a opposée à l'hypothèse d'une haute température dans l'intérieur du globe; par Mr. R. Fox. (*Philosoph. Magazine.* Fév. 1830).

Il a paru récemment dans la *Revue d'Edimbourg* (1) un Mémoire, *Sur les progrès de la géologie*, dans lequel on combat l'opinion de l'existence d'une température élevée dans l'intérieur de la terre.

Les argumens qui y sont pressés, reposent sur le froid qui règne autour des pôles, quoiqu'ils soient de 12 milles (4 lieues) plus rapprochés du centre du globe, que ne le sont les régions équatoriales, et sur la température comparativement basse des eaux qui remplissent les mines abandonnées, et de celles du fond de la mer, aussi loin que l'on a pu les observer.

On admet en même temps, que la chaleur augmente dans les mines, avec leur profondeur, mais avec leur profondeur au-dessous de leur surface, plutôt qu'au-dessous du niveau de la mer. Il est du reste reconnu que cette chaleur n'est pas produite par les mineurs, ni par les lampes et la poudre dont ils font usage; l'influence

(1) N° 103, p. 49 à 52.

de ces causes devant être tout-à-fait insignifiante sur la grande quantité d'eau qui est extraite par la pompe des mines profondes.

Mais les rédacteurs de l'article attribuent l'élévation de température observée dans les mines, à la condensation des courans d'air qui y pénètrent. « Cet air, » disent-ils, « en passant de la surface au fond de la mine (1), est de plus en plus comprimé. En conséquence, sa température doit aller en croissant régulièrement, et il doit ainsi transmettre du calorique aux parois de la mine et à l'eau avec laquelle il se trouve en contact. La chaleur communiquée au fond doit être la plus grande, parce que c'est là que la compression est la plus forte. Plus la quantité d'air ainsi condensé est considérable et plus le courant est rapide, plus aussi sera grande la quantité de calorique dégagé. Telle est, nous en sommes convaincus, la véritable cause de l'élévation de la température proportionnellement à la profondeur des mines. »

La part que j'ai déjà prise à la discussion de ce sujet, et la manière favorable dont je suis placé pour observer les mines de Cornouailles, m'engagent à présenter ici quelques remarques sur cette opinion ; et bien qu'elle soit appuyée d'une autorité imposante, je me propose de montrer que, ni l'hypothèse, ni les objections déduites de la température des mines abandonnées, ne sont soutenables.

(1) La mine de Dolcoath est celle que l'on a en vue dans cet article : cette mine a 238 brasses (435,30 mètres), et la température de l'eau du fond s'élève à 84° F. (28,89 C.)

Je n'estime pas qu'une pression égale à celle qui a lieu dans nos plus profondes mines, élève la température de l'air, de plus de 5 ou 6° F. (3° C.), et même en supposant qu'aucune portion de la chaleur n'est transmise aux corps environnans. Or il existe dans quelques-unes de nos mines des courans d'eau considérables, à une température de 80 à 90° F. (26°,67 à 32°,22 C.); température qui est supérieure de 30 à 40° (16°,67 à 22°,22 C.) à celle du climat; environ 2 millions de gallons (7570 mètres cubes) sont extraits journellement par la pompe du fond de la mine de Poldice, qui est à 176 brasses (321,9 mètres), et cette eau est à la température de 99 à 100° (37 à 38° C.). Cette température, qui est au-dessus de celle du corps humain, montre aussitôt que la source de chaleur dont il est question, n'est pas admissible; et il arrive souvent que des courans d'eau, au moment où ils jaillissent dans les mines, ont une température égale et quelquefois supérieure à celle de l'air qui est en contact immédiat avec eux.

Les saisons ne paroissent avoir aucune influence appréciable sur la température des mines profondes; or, il est indubitable qu'elles en exerceroient une, si la chaleur pouvoit en quelque manière être attribuée à la compression de l'air.

Nos mines sont, pour la plupart, aérées par des puits qui débouchent dans les galeries, et partent de la surface ou d'une galerie supérieure. Dans les mines étendues, ces puits sont communément nombreux; l'air y circule librement et souvent abondamment, montant dans quelques-uns d'entr'eux et descendant dans d'autres. Dans tous

les cas, je crois que les courans ascendans ont une température plus élevée que les courans descendans; de telle façon qu'en hiver, l'humidité est souvent congelée sur les parois des derniers jusqu'à une profondeur considérable, tandis qu'elle ne l'est point dans les premiers. La température de ces courans a été récemment observée dans quelques mines.

Dans celle de Dolcoath, le courant ascendant d'un des puits étoit à 60° F. (15°,56 C.), et dans un autre, le courant descendant étoit à 51° F. (10°,56 C.); le thermomètre étoit placé dans chacun de ces puits à 6 pieds de profondeur.

Dans celle de Poldice, un courant ascendant étoit à 61° F. (16°,11 C.) et un autre descendant à 48° F. (8°,89 C.); l'un et l'autre avoient été observés à 30 pieds au-dessous de l'orifice du puits.

Dans la mine de Tingtang, qui a 178 brasses (330,96 mèt.), le thermomètre fut placé à 15 pieds dans deux puits, et indiqua une température de 59° F. (15° C.) pour le courant ascendant, et de 42° F. (5°,56 C.) pour le courant descendant.

La moindre pesanteur spécifique de l'air chaud, est la cause de son ascension; et par conséquent de la descente de l'air plus frais fourni par l'atmosphère extérieure, ensorte qu'évidemment la circulation de l'air dans les mines tend à abaisser et non à élever leur température. La quantité d'air fourni par des moyens mécaniques est comparativement de peu d'importance; on ne recourt à ce mode de ventilation, que lorsque faute de puits, la circulation est très-imparfaite; et comme en dernier résultat, cet air doit faire partie des courans chauds ascen-

dans, il n'est pas nécessaire de considérer à part son influence sur la température.

Il est vrai que la température des mines est loin de croître uniformément, et on ne devoit pas s'attendre en ce qu'il en fût ainsi, vu le grand nombre de causes perturbatrices qui doivent influer diversement sur la température, en différens points. Parmi ces causes, je pense que la plus importante est l'abondante filtration d'eau qui a lieu dans les excavations les plus profondes, filtration qui est elle-même singulièrement modifiée par les circonstances locales, soit pour sa quantité, soit pour sa direction. Il n'est pas douteux que ces eaux filtrantes viennent principalement d'un sol plus élevé, et je crois qu'on peut en conclure que la température ne se comporte pas dans les mines comme dans la terre même, soit pour le degré, soit pour la régularité de sa marche.

On a souvent opposé la température de l'eau des puits des mines abandonnées, à l'hypothèse d'un foyer naturel de chaleur dans l'intérieur de la terre. J'ai publié sur ce sujet en 1827, dans le T. III des Transactions de la Société Géologique de Cornouailles, quelques observations que l'on me permettra peut-être de citer.

« Mon opinion est que les observations qui ont été faites sur la température de ces dépôts d'eau, viennent à l'appui de l'opinion d'un foyer central, les différences de température dans les diverses mines fermées étant considérables : on a même observé des variations à cet égard entre les différens puits d'une même mine. »

« La température de l'eau de quelques mines peu profondes, a été trouvée de 51° F. (10°,56 C.) dans les ga-

leries d'entrée; celle d'autres mines a été trouvée de 52 à 56° et même 57° (11°,11 à 13°,89 C.); telle étoit celle de la mine de cuivre de Gunnis-Lake, dont la profondeur étoit de 125 brasses (228,62 mètres), la galerie d'entrée étant à 35 brasses (64 mètres) au-dessous de la surface. Or, d'après quelques observations, nous pouvons prendre 51°F. (10°,56 C.) pour la température moyenne du climat dont il s'agit, et je la considère plutôt comme un peu trop haute, pour nos principaux districts des mines (1). Il y a donc un excès de 5 ou 6° F. (2°,77 à 3°,33 C.) pour la température de la totalité de l'eau dans quelques puits, ce qui fait 10 ou 12°F. (5°,54 à 6°,66 C.) pour la température extrême, en supposant même que des galeries hautes et basses s'écoulent dans les puits des quantités d'eau égales: or, je ne pense point que ce soit le cas; je crois plutôt que la plus grande partie de l'eau qui est déchargée dans les puits, dérive des galeries supérieures. Les galeries sont ordinairement percées sur les filons à des intervalles de 10 brasses (18,29 mètres) au-dessous de l'entrée; les plus élevées sont les plus longues; ensorte que probablement elles interceptent la plus grande partie de l'eau qui descend de la région supérieure; or l'eau suivant la route où elle rencontre le moins de résistance, on doit supposer qu'elle se décharge dans les puits prin-

(1) Une série d'observations continuées pendant un an sur la température du sol, trois pieds au-dessous de la surface, a donné pour Dolcoath 49°,94 F. (9°,99 C.), et 48°,99 (9°,8 C.) pour Huel Gorland qui est plus élevé, étant environ 350 pieds (106,75 mètres) au-dessus du niveau de la mer.

cipalement par les galeries les plus hautes, et qu'elle y coule au fond, si sa température relative est basse. Ainsi on peut présumer que l'eau, qui est comparativement stationnaire dans les galeries les plus basses, n'a que peu d'influence sur celle des puits; car il est bien connu que les liquides conduisent lentement la chaleur dans les directions latérales. »

« Les effets dont il vient d'être question, sont sans doute diversement modifiés dans les différentes mines, par la nature et la force des couches, ainsi que par la perméabilité plus ou moins grande des filons; de plus, les galeries qui communiquent avec les puits, sont beaucoup plus ouvertes et excavées dans certaines mines que dans d'autres. Considérant toutes ces circonstances, nous pouvons préjuger, je pense, que les résultats des observations sur la température de l'eau, dans les mines fermées, doivent être discordans, et qu'on n'en peut rien conclure quant au degré actuel de chaleur de la terre, quoiqu'ils confirment fortement l'existence de cette chaleur.»

Je pourrois ajouter qu'il existe ordinairement quelques puits dans les mines, qui ne traversent pas la galerie d'entrée, et qui reçoivent de la surface du sol une grande quantité d'eau de pluie. La température moyenne de cette eau étant, comme on peut le présumer, plus basse que celle du climat, elle tend à abaisser celle de l'eau que l'on trouve dans les mines abandonnées.

Les observations faites sur la température de l'Océan à de grandes profondeurs, ne sont, à mon avis, nullement concluantes relativement au sujet qui nous occupe.

Le lit de la mer est, sans aucun doute, composé de matières qui conduisent très-imparfaitement la chaleur; mais s'il étoit en entier formé de roche massive, il seroit incapable de transmettre la chaleur à l'eau, aussi rapidement que celle-ci la transmettroit elle-même, non-seulement par la tendance naturelle qu'ont les portions plus chaudes de ce liquide à s'élever au-dessus des régions plus froides, mais encore à cause de l'agitation continuelle produite dans l'Océan par les courans, les marées, etc. Par ces motifs, il me paroît qu'une basse température au fond de la mer, n'est nullement incompatible avec un haut degré de chaleur intérieure de la terre.

La température des régions polaires doit aussi résulter des influences relatives de chaleur et de froid auxquelles elles sont exposées ; et si la glace et la neige couvrent l'Hécla et d'autres montagnes et régions volcaniques, à cause de la conductibilité très-lente et imparfaite des rocs et terrains qui les composent, sûrement les effets produits par le froid dans les régions polaires, ne sauroient paroître incompatibles avec l'existence d'une température élevée, au-dessous de la surface. Les zônes d'égale température, aux profondeurs accessibles du globe, ayant été trouvées conformes, jusqu'à un certain point, aux irrégularités de la surface, ce fait fournit un autre exemple qui prouve que, tandis que l'intérieur des montagnes et des collines seroit à une haute température, leurs flancs, ainsi que les vallées qui les séparent, pourroient demeurer entièrement froids. Cette disposition des zônes de température, peut être cause que l'eau ou l'humi-

dité contenue dans l'intérieur des montagnes et des collines, dégage de la vapeur aqueuse plus ou moins abondamment selon les circonstances; cette vapeur s'élevant ensuite sur les flancs et sur les sommets des montagnes, se condense graduellement en gouttes, en raison de l'abaissement de la température du sol. Ces gouttes se réunissent en petits courans, qui finalement paroissent, au moins en partie, à la surface, et constituent une plus ou moins grande proportion des sources ou fontaines.

Si la température de la terre pouvoit être déterminée avec certitude, à toutes les profondeurs auxquelles nous pouvons atteindre, je demanderois encore si ces données suffiroient pour calculer la proportion d'accroissement de la température à une profondeur plus grande, parce qu'il me paroît extrêmement probable que la température seroit due à l'ascension des parties d'eau réchauffées, plutôt qu'à la conductibilité des roches. Cette opinion est confirmée par ce fait, que les roches qui transmettent la chaleur avec le plus de promptitude (le granit compact par exemple), sont ordinairement dans les mines à une température plus basse que les bancs d'argile ou d'autres roches qui sont les plus perméables à l'humidité et les plus mauvais conducteurs de calorique.

Il faut en tout cas reconnoître que, quel que soit le degré d'accroissement de la température intérieure de la terre en approchant du centre, la présence de volcans et de sources chaudes multipliées, dans des régions fort distantes entr'elles, est une grande confirmation de l'existence d'une très-haute température dans l'intérieur du globe.

Falmouth 13 *janvier* 1831.



CHIMIE.

QUELQUES REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES CORPS QUI ONT UNE COMPOSITION SEMBLABLE, MAIS DES PROPRIÉTÉS DIFFÉRENTES; par le Prof. BERZÉLIUS. (*Edinburg Journal of Science*, N° VII. Janvier 1831 (1)).

J'entends par corps *isomériques* (2) ceux qui, quoiqu'ils aient une composition chimique et un poids atomique semblables, possèdent néanmoins des propriétés différentes. Il existe aussi une autre classe de corps, qui, lors même qu'il entre dans leur composition les mêmes élémens dans la même proportion, ne présentent pas les mêmes poids atomiques; mais ces poids sont, dans ce cas, le plus souvent des multiples les uns des autres. C'est à cette classe qu'appartient l'hydrogène carburé (1 carb. 2 hyd.) qui forme, si l'analyse en est exacte, 1°) le gaz oléfiant; 2°) un autre gaz inflammable qui se condense en formant une huile dont le poids atomique est double de celui du premier; 3°) un ou plusieurs corps cristallins que je ne comprends pas dans cette énumération, parce qu'ils doivent être mieux étudiés et qu'on

(1) Tiré d'un Mémoire inséré dans les *Transactions de l'Académie de Suède*, en 1830.

(2) Du grec ισομερης.



les distinguera probablement alors par un nouveau nom collectif.

Quoique nous possédions depuis plusieurs années des exemples bien avérés de corps isomériques dans les deux oxides différens d'étain, qui sont composés d'un atôme de ce métal et de deux atômes d'oxigène, aussi bien que dans les acides cyaneux et fulminique, cependant on doit considérer le mémoire de Clarke sur la différence qui existe entre le phosphate ordinaire de soude, et ce même sel lorsqu'après avoir été exposé à une forte chaleur, il devient un pyrophosphate, comme ayant conduit le premier à une étude plus approfondie de ce genre de corps. L'acide *paratartrique* s'est ensuite présenté au moment opportun pour répandre quelque certitude sur ce sujet.

Le nombre des corps qui donnent naissance à des combinaisons isomériques, est probablement grand, quoiqu'il ait été peu étudié jusqu'à présent. J'ai souvent remarqué que le sous-phosphate ammoniacal de magnésie, lorsqu'on le chauffe d'abord légèrement dans un creuset de platine pour chasser l'ammoniaque, et ensuite qu'on le calcine très-fortement, présente le même phénomène d'ignition que j'ai observé chez quelques sels de l'acide antimonique, et qu'on a remarqué depuis chez le zircone, les oxides de chrome et de fer, le carbure de fer, etc. Je n'ai pas pu reproduire le même phénomène à volonté dans les phosphates, et je ne puis, par conséquent, supposer qu'il soit une propriété nécessairement liée avec leur existence. Il suffit, pour le but que nous nous proposons actuellement, qu'il ait lieu occasionnellement; il

paroît indiquer la *transition* d'une modification isomérique à une autre, tandis que le paraphosphate (1) qui avoit été placé dans le creuset, devient un phosphate par l'effet de l'ignition. Il est probable, par conséquent, que tous les corps qui donnent naissance à ce phénomène, passent alors d'une modification isomérique à une autre, quoiqu'il ne suive pas de là que cette transition soit toujours accompagnée d'un développement de lumière; car nous savons très-bien que, si souvent il y a production de lumière quand une combinaison chimique s'opère, cependant aussi, dans la plupart des cas, il se peut qu'il n'y en ait point. Il est encore probable que les changemens prompts, mais permanens, que subissent certains corps en étant chauffés dans un liquide, tels que le blanc d'œuf, par exemple, la matière colorante du sang et la fibrine, qui, de solubles qu'ils étoient, deviennent ainsi insolubles, sont dus à une transition d'une modification isomérique à une autre. D'un autre côté, les divers sels *bimorphes* n'appartiennent pas à cette classe de corps, puisque la différence qu'ils présentent est entière-

(1) Dans une autre partie de ce Mémoire, Berzélius propose de distinguer les corps isomériques par la particule παρα qui indique le changement, en l'ajoutant au nom du corps qui a été modifié et a éprouvé un changement bien constaté. Ainsi il nomme simplement *phosphorique* l'acide pyrophosphorique, comme étant dans ce cas, tel qu'il est au moment où il vient d'être préparé, et *paraphosphorique* l'acide phosphorique ordinaire, comme ayant éprouvé quelque modification par l'action de l'eau. De même il nomme l'oxide d'étain que l'on obtient du chlorure volatil par la potasse, *oxidum parastannicum*.

ment mécanique et disparoît par l'effet de la dissolution.

Une question très-importante, mais qu'on n'a pu résoudre jusqu'à présent, est la suivante. « Les élémens peuvent-ils exister sous deux états différens?» Sous un point de vue, la réponse affirmative a peu de probabilité, et cependant on peut citer plusieurs faits qui sembleroient venir l'appuyer. Tels sont, par exemple, l'état bien différent du carbone lorsqu'il forme le diamant ou le graphite; les différences que présente le platine métallique lorsqu'on l'obtient du sel dans la composition duquel il entre, par la voie humide au moyen de l'alcool, ou lorsqu'on le réduit par l'ignition du chlorure double d'ammoniaque et de platine; les différences que présentent d'autres métaux, comme, par exemple, le fer, suivant que la température à laquelle il est réduit par le gaz hydrogène est plus ou moins élevée; l'état totalement dissemblable du titanium et du tantalum, suivant qu'ils sont d'abord réduits par le potassium et ensuite séparés de lui par l'action de l'eau, ou suivant qu'ils sont réduits par le charbon à une température élevée; les variations que fait éprouver au silicium la simple ignition à laquelle on l'expose, dans la faculté qu'il possède d'être combustible et soluble dans l'acide fluorique.

On pourroit peut-être supposer que ces différences peuvent s'expliquer par une aggrégation dissemblables des particules des corps; et même on doit se rappeler qu'il est possible que les atômes des corps simples, soient, sous l'influence de circonstances diverses, groupés ensemble de plus d'une façon pour former des corps de formes régulières, et que la manière différente dont ces mo-

lécules sont groupées, peut déterminer chez les substances qui proviennent de leur aggrégation, une différence dans leur mode d'action sur la lumière et dans leur tendance à se combiner avec d'autres corps.

On s'est assuré que les corps suivans, indépendamment des acides tartriques et paratartriques, appartiennent à la classe de ceux qui peuvent subir des modifications isomériques.

1. L'*oxide* et le *chlorure* d'étain ont été les premiers corps chez lesquels on a reconnu avec certitude une composition semblable jointe à une différence dans leurs propriétés chimiques. J'ai exposé en détail ces différences dans mon *Système de chimie*. Ce résultat étoit trop contraire à ce qu'on savoit, pour qu'il pût d'abord provoquer des remarques; et même plusieurs personnes ont cru probablement qu'il reposoit sur une erreur.

Henri Rose a trouvé des modifications isomériques analogues dans l'acide titanique.

2. Les acides *cyaneux* et *fulminique* sont un autre exemple du même genre bien avéré; et cependant on soupçonna d'abord qu'il se pouvoit qu'il y eût des erreurs cachées dans l'analyse par laquelle on prouvoit que ces deux acides étoient isomériques.

3. C'est l'acide *phosphorique* qui, le premier, fit naître l'idée qu'une composition identique pouvoit exister dans ces corps avec des propriétés chimiques différentes. Stromeyer s'exprime sur ce sujet de la manière la plus prononcée. Suivant lui, la différence n'existe pas dans la proportion des parties constituantes, mais dans la manière différente dont elles se combinent, et dans la

condensation inégale qu'elles ont éprouvée. Quant à l'inégalité de la condensation, on ne peut l'entendre que de l'acide phosphorique lui-même, et non des parties qui le composent. Il est vrai que Stromeyer a rendu très-obscure la question relative à ce genre de phénomènes par les expériences qu'il a entreprises, puisqu'il en tire la conclusion, qui sera admise par bien peu de savans, que les acides possèdent différentes capacités de saturation. Il exprime ces capacités par la quantité d'oxide d'argent nécessaire pour saturer 100 parties, soit de l'acide phosphorique commun, soit de celui qui a éprouvé l'action de la chaleur, (le paraphosphorique et le phosphorique de Berzélius), quantité qui, pour le premier, est 504,412, et pour le dernier 306,338 parties. Cependant la capacité de saturation ne change pas dans le phosphate de soude ordinaire, lorsqu'il est transformé par l'effet de l'ignition en un autre sel. Je remarquerai, en outre, quant aux quantités d'oxide d'argent mentionnées par Stromeyer, qu'elles sont incorrectes, non-seulement par rapport à l'acide phosphorique lui-même lorsque l'on adopte le poids atomique que j'en ai donné, mais aussi dans leurs rapports l'une avec l'autre; de façon qu'elles ne peuvent correspondre toutes les deux au même poids atomique.

Quant au phosphate jaune d'argent, il y a déjà long-temps que j'ai analysé ce composé, et que j'ai trouvé que 100 parties d'acide phosphorique ne prennent que 488 d'oxide d'argent. En ce qui concerne la détermination du poids atomique, le résultat de Stromeyer est la moyenne de trois expériences faites de différentes manières dans

lesquelles les quantités d'oxide d'argent diffèrent de demi pour cent, (de 83,183 à 83,712).

Des erreurs d'observations aussi grandes ne sont plus admissibles maintenant dans des analyses chimiques, aussi faciles à exécuter que celles dont il s'agit ici. J'ai cru, par conséquent, qu'il n'étoit pas nécessaire de confirmer le résultat de mes anciennes observations par une nouvelle analyse. Le phosphate jaune d'argent est un *bisesquiphosphate*.

On peut faire la même objection à l'analyse faite par Stromeyer, du sel qu'il nomme le pyrophosphate d'argent, puisqu'il a obtenu par la précipitation, au moyen du nitrate d'argent, de 100 parties de phosphate de soude calciné, dans une expérience, 223,11, et dans une autre 221,06 de phosphate (pyrophosphate) d'argent. Il y a encore ici une différence de demi pour cent dans des résultats obtenus de la même manière.

N'ayant pas eu auparavant d'occasions opportunes pour analyser ce sel, je l'ai fait dernièrement, et j'ai trouvé que l'acide phosphorique calciné ne forme pas moins de trois combinaisons avec l'oxide d'argent, un sel *neutre*, un *bi* et un *sesqui*. Ces deux derniers sont décomposés, quoique très-lentement, par l'action de l'eau pure, et on peut facilement les mélanger avec le sel neutre.

On précipite le *biphosphate* (bi-*pyro* phosphate de Stromeyer et des autres), en mélangeant une solution d'acide phosphorique calciné avec une solution de nitrate d'argent. On peut le laver avec de l'eau froide, jusqu'à ce que tout le nitrate d'argent soit dissout, sans qu'il y ait rien de décomposé, excepté une très-petite portion du sel.

A 100° C. il devient mou et à moitié fluide; à une température plus élevée, il se fond en un liquide transparent et incolore qui, par le refroidissement, prend la forme d'un solide cassant et parfaitement semblable à du cristal ou du verre. En analysant ce sel, j'obtins 64,517 parties d'oxide d'argent, et 35,483 d'acide phosphorique (pyrophosphorique). Si le sel n'avoit pas été un peu décomposé par le lavage, j'aurois dû obtenir 61,932 oxide d'argent, et 38,068 acide phosphorique.

Le *sesquiphosphate* (sesqui*pyro* phosphate) s'obtient en versant de l'eau bouillante sur un biphosphate récemment précipité; il se convertit par ce moyen en une masse grise, visqueuse comme de la gomme et semblable à de la térébenthine. Cette substance, lorsqu'elle est fondue est un sesquiphosphate, excepté dans sa partie intérieure où il reste encore un peu de biphosphate que la ténacité du composé a empêché l'eau d'atteindre. Après l'avoir lavé pendant très-peu de temps à l'eau chaude, on en fait autant avec de la froide, et la substance est alors beaucoup plus difficile à fondre. Le sel fondu se compose de 69,583 oxide d'argent, et 30,417 acide phosphorique; s'il eût été complétement dégagé de *biphosphate*, il eût donné 70,933 pour la base, et 29,067 acide. On sait que la chaux donne naissance à un sesquiphosphate semblable, pâteux et ressemblant aussi à la térébenthine.

Ces sels ont été analysés en les faisant dissoudre dans l'acide nitrique et en précipitant l'argent à l'état de chlorure. Je ne suis pas entré dans les détails, parce qu'il est impossible d'obtenir ces sels parfaitement purs, de ma-

nière qu'on ne peut considérer les résultats que comme approximatifs.

Le *phosphate neutre* (pyrophosphate) d'argent s'obtient en mêlant une solution de phosphate de soude pur calciné, avec une solution de nitrate d'argent pur et préalablement fondu. Le précipité doit être bien lavé et fondu; ensuite il prend l'apparence d'un verre opaque ressemblant à de l'émail; on le met en poudre et on le pèse dans cet état. Comme Stromeyer prend dans ses expériences pour l'atome double de chlore 4,5, au lieu de 4,4265, et qu'il doit nécessairement résulter de là une erreur dans le véritable résultat, je pensai qu'il étoit nécessaire de diriger mon expérience, de manière à enlever cette source de différence. Je décomposai donc le sel d'argent, en le chauffant avec le double de son poids de carbonate de soude anhydre, dans un creuset de platine recouvert intérieurement d'une couche de ce dernier sel, pour empêcher ainsi que l'argent ne pût être en contact avec les parois du creuset et s'y attacher. Après l'avoir chauffé légèrement, pendant une demi-heure, il fut à peu près amené à un état de fusion. Après le refroidissement, le sel fut dissout dans l'eau, l'argent métallique enlevé ensuite sur un filtre et bien lavé à l'eau bouillante; 7,645 parties du sel donnèrent 5,435 parties d'argent = 5,8571 oxide d'argent; et par conséquent 100 parties se composent de 76,351 oxide d'argent, et de 23,649 acide. Comme c'étoit un peu moins de 76,49, qui est le résultat auquel conduit le calcul, je traitai la solution de phosphate (pyrophosphate) et le carbonate de soude avec l'acide muriatique; le fluide devint laiteux ce qui prouvoit la pré-

sence d'une petite quantité d'argent, quoique trop minime pour pouvoir être déterminée avec précision. Cette expérience, toutefois, suffit pour montrer que ce sel d'argent a précisément la composition d'un phosphate neutre d'argent (1).

Lorsque l'acide liquide dans lequel le sesquiphosphate est formé par l'action de la chaleur, est passé et évaporé, il se forme une croûte cristalline et semblable à l'émail, que j'ai trouvée par l'analyse, être le phosphate neutre. Le résidu du liquide a donné, après l'évaporation, un sirop épais, incolore, consistant principalement en acide phosphorique, qui étant de nouveau dissout dans l'eau, a laissé un sel gélatineux, mais non le sel jaune d'argent, et que je n'ai pas encore analysé.

Je puis ici avancer comme une conjecture, que, quoiqu'on n'ait découvert encore aucune combinaison isomérique dans l'acide arsénieux qui, dans ses rapports avec l'oxide d'argent, présente beaucoup d'analogie avec l'acide phosphorique calciné, il paroîtroit cependant, d'après les différences qu'il présente dans son apparence et dans sa solubilité dans l'eau, que l'acide arsénieux est susceptible de deux modifications isomériques.

(1) La conclusion de ces expériences est que Stromeyer s'est trompé en considérant le phosphate jaune comme un sel neutre, tandis que c'est un sel *bisesqui*; et en comparant l'acide que ce sel contient avec celui qui se trouve dans le dernier de ceux décrits par Berzélius, qui est réellement actuellement un sel neutre, il a déduit de cette comparaison le résultat erroné que les deux acides phosphoriques diffèrent dans leurs poids atomiques, ou dans leurs capacités de saturation.

4. Le cyanogène, d'après les expériences de Johnston (1), peut s'obtenir sous deux modifications isomériques; l'une est le cyanogène gazeux, et l'autre, une masse solide noire, ressemblant à du charbon, qui reste après qu'on a décomposé le cyanure de mercure par la distillation.

5. La nature organique nous présente, à ce qu'il paroît, un grand nombre de corps isomériques; les acides tartrique et paratartrique sont les premiers exemples qui aient été bien déterminés; mais nous pouvons être certains d'en trouver dans peu de temps un plus grand nombre. Ainsi, par exemple, l'on a trouvé que les sucres de raisins et de diabéte cristallisés, ont précisément la même composition que le sucre de lait. Tous deux contiennent de l'eau; la quantité qu'il y en a dans le sucre de raisins, n'a pas été encore bien déterminée; mais si elle est la même que dans le sucre de lait, il en résulteroit que ces corps appartiendroient à la classe de ceux que j'ai nommés isomériques.

---

(1) *Edimb. Journ. of Science*, juillet 1829, p. 119.



MÉDECINE.

LETTRE ADRESSÉE PAR M. PESCHIER D. M. et C., SECRÉTAIRE DE LA SOCIÉTÉ MÉDICALE DU CANTON DE GENÈVE, AUX RÉDACTEURS DE LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE, SUR L'EMPLOI DU COTON CARDÉ POUR LE PANSEMENT DES PLAIES.

MM.

Il n'est préjugé si dénué de fondement qui ne se perpétue et n'acquière tous les jours plus de consistance; il n'est si mince d'entr'eux dont la destruction ne puisse entraîner les plus heureuses, même les plus grandes conséquences. C'est un de ces derniers que je viens attaquer; je m'estime heureux de pouvoir le faire dans un moment tout à fait opportun, c'est-à-dire lorsque la vérité substituée à l'erreur précédera le moment où celle-ci auroit pû être à certains égards coûteuse.

Le préjugé que je prétends détruire est celui de croire que: *le coton irrite les plaies*. Cela est faux, absolument faux, et en le faisant connoître pendant la durée actuelle de la paix, on peut changer complétement le système d'approvisionnement des hôpitaux et des ambulances pour les temps de guerre, si les événemens nous en préparent; substituer du coton cardé à la char-

pie, et des pièces de toile de coton, neuve, de toute forme et grandeur, à des lambeaux de toile de lin et de chanvre actuellement si rare et si chère, ne sera pas un médiocre bienfait, au vil prix où se trouve maintenant le coton.

Je ne suis point le premier inventeur de cette précieuse découverte; vous n'ignorez pas qu'elle est due au hasard, et que ce hasard a, pour la première fois, eu lieu en Amérique. Un enfant venoit d'être cruellement brûlé par le feu; la première personne qui s'approcha de lui, le posa sur un tas de coton à carder, pendant qu'elle alloit chercher du secours. Quelle ne fut pas sa surprise, en rentrant dans le local, de voir qu'un profond sommeil avoit succédé aux cris déchirans que poussoit peu auparavant le malheureux enfant! Quoique les brûlures eussent été profondes, elles guérirent sous le coton qu'on n'osa pas enlever de dessus les plaies. Ce fait remarquable n'a pas été perdu pour l'art de guérir; l'application du coton cardé sur les brûlures s'est propagée avec le succès le plus universel; et c'est surtout dans les cas les plus désespérés, lorsque la peau et même les chairs avoient été grillées, roties, qu'on a vu le coton permettre la chute des escarres et la suppuration, sans trop de douleur, et en préservant la vie du malade, si chanceuse à l'ordinaire, en pareil cas.

Ces faits là sont connus; je ne les cite ici que comme partie obligée de l'historique de l'introduction du coton dans le traitement des plaies. L'été dernier, aux exercices du camp de Bière, j'ai pu faire une heureuse application d'un moyen si simple, sur deux artilleurs

qui avoient eu les mains et la figure flambées, avec épiderme détaché, par la déflagration subite d'une gargousse de poudre qu'ils introduisoient dans une pièce de canon. Comme j'avois eu la précaution de me munir de coton cardé, pensant qu'attaché à la division d'artillerie j'aurois des brûlures à soigner, j'en couvris, sur le terrain, toutes les parties atteintes par le feu; ce procédé a si bien réussi que, quoique ces militaires aient eu les mains et surtout la face prodigieusement gonflées, avec les paupières tuméfiées et les narines obstruées, ils ont néanmoins guéri si parfaitement qu'on aperçoit pas sur eux trace de l'accident. Mais laissons la brûlure comme fait avéré.

Précisément à la même époque, j'ai été appelé à soigner dans la même famille cinq typhus, qui ont tous été portés au plus haut degré de gravité, et dont aucun des individus atteints n'a succombé. Mais un de ceux-ci, jeune homme de douze ans, a été la proie d'escarres énormes en étendue et en profondeur, situées sur tous les points du corps qui avoient été obligés de souffrir une pression, ou seulement un contact permanent; celle du sacrum avoit au moins six pouces de diamètre, celles des trochanters en avoient acquis, l'une cinq, l'autre quatre; il y en avoit de près de deux pouces à chaque genou, et de plus petites aux pieds. Je n'ai pas besoin de dire que le malade étoit réduit au dernier degré d'émaciation; mais je dois ajouter que les douleurs étoient si aiguës que l'enfant crioit jour et nuit sans cesser, et que j'ai eu à lutter un moment avec le propriétaire de la maison, qui vouloit en faire sortir le malade parce que

ses cris perpétuels, depuis plus d'un mois, faisoient fuir les locataires. Après avoir vainement employé les moyens indiqués en pareil cas, je songeai au coton card , et en fis appliquer un épais matelas sur chaque plaie; dès la nuit suivante, le malade dormit, les douleurs s'étant appaisées comme par un enchantement; j'ai fait continuer cette application, et maintenant toutes ces escarres, qui ont commencé au mois de septembre dernier, sont réduites à l'état de très-petites plaies simples; le malade a repris des forces malgré l'énorme suppuration; il marcheroit, s'il n'en étoit empêché par une forte contracture des deux jambes.

Voici les seules précautions qu'on a observées dans cet important traitement; je les regarde comme indispensables à la réussite. On ne changeoit le matelas de coton que lorsque la quantité de suppuration incommodoit le malade et détachoit le coton dans sa presque totalité; mais dans le pansement, on avoit grand soin de couper avec de bons ciseaux, et de ne jamais arracher les brins de coton qui adhéroient au pourtour de la plaie.

Une réussite aussi inespérée ne m'a plus permis de douter que toute espèce de plaie ou d'ulcère, ne pût être avantageusement pansée avec le cordon cardé tout sec. L'occasion d'en faire usage n'a pas tardé à se présenter. Un malheureux, atteint d'un énorme carcinome de la face est, dans ce moment, pansé de cette manière, sans qu'on lui fasse éprouver la moindre douleur; la maladie étant incurable de sa nature, je n'ai pas eu la prétention de la guérir par ce moyen; j'en ai rendu les soins supportables.

Dans tous les cas de plaie, soit simple, soit compliquée d'ouverture d'artère (du poignet, des doigts), j'ai appliqué le coton cardé avec le succès le plus prompt, le plus doux et le plus complet. Un de mes confrères en a fait accidentellement la même expérience, dans une plaie de tête compliquée d'hémorrhagie. Le préjugé regarde le coton comme dangereux surtout pour les yeux; je viens de donner des soins à un homme dont la face avoit été fortement contuse dans une chute sur des pierres, dont un angle avoit fait une plaie mâchée, avec introduction de boue, à la joue et à la paupière inférieure. Je ne me suis servi que de coton cardé, sous lequel toutes les plaies ont promptement et parfaitement guéri.

Enfin je l'emploie, avec non moins de succès, sur des ulcères scrofuleux dont on connoît l'opiniâtreté de la résistance à la guérison.

Je ne cite ces faits que pour démontrer que le coton est indistinctement applicable à tous les cas de plaies et d'ulcères, et que bien loin d'être, comme on le qualifie injustement, *venimeux*, c'est-à-dire irritant, il présente au contraire la matière à pansement la plus douce et la plus utile. Mais, je le répète, il est indispensable pour la réussite, de ne faire que des pansemens rares, et de ne jamais chercher à tirailler et à arracher les brins qui adhèrent à la plaie, sous peine, en agissant ainsi, d'augmenter, ou l'étendue, ou la gravité de celle-ci; les ciseaux, maniés avec légèreté, doivent séparer des brins adhèrens la masse qui se détache d'elle-même.

Je suis le premier à reconnoître qu'il y a très-peu de mérite scientifique à avoir substitué le coton à la char-

pie; mais je crois rendre un service assez signalé, soit aux malheureux blessés, soit à leurs parens, soit surtout à toutes les administrations des hôpitaux civils et militaires des pays civilisés, en leur apprenant qu'ils n'ont plus à s'inquiéter des moyens de se procurer de la charpie, substance qui n'est pas toujours d'une facile conservation, qui s'infecte aisément de miasmes, et dont on ne peut, sans un certain danger, faire des amas considérables, plus ou moins coûteux. Le coton cardé se trouve partout, il est d'une très-petite valeur; jamais le riche, l'homme aisé, ne se refusera à en acheter pour le pauvre qui en aura besoin, et les hospices s'en pourvoiront toujours au moment nécessaire avec la plus grande facilité.

Il en est de même de la toile de coton; elle est à vil prix, même la plus belle et la plus fine; elle a d'ailleurs précisément le degré de souplesse que requièrent les bandes et les compresses; elle tiendra dans les caisses d'ambulance une place infiniment moindre que la toile de lin et de chanvre; elle se trouvera partout en abondance, et il n'est aucun service de santé militaire qui, en plaçant dans un fourgon une pièce de toile de coton, ne soit assuré de pourvoir à tous les besoins d'une campagne.

Agréez, etc.

Genève, le 16 Février 1831.

C. G. Peschier.

DE LA TENDANCE AUX MALADIES DE LA PIERRE, ET DES CALCULS EUX-MÊMES; par J. YELLOLY M. D. (*Phil. Trans.* 1830).

Le travail de l'auteur, qu'il présente sous la forme d'une table, comprend l'analyse chimique de 663 calculs différens (1), que renferme la collection de l'hôpital de la ville de Norwich et du Comté de Norfolk en Angleterre. La table montre quels sont, en partant du centre des calculs, les divers matériaux qui en forment les couches consécutives.

§ Ier *Calculs composés d'un seul dépôt.*

Acide lithique	164
Lithate d'ammoniaque	55
Phosphates mêlés	35
Oxalate de chaux	21
Phosphate de chaux	5

§. II. *Calculs composés de deux dépôts.*

Lithate d'ammoniaque et oxalate de chaux	63
Acide lithique et lithate d'ammoniaque	49

(1) L'auteur en avoit d'abord analysé 328, qui font le sujet d'une première communication faite également à la Société Royale de Londres, et imprimée dans le vol. de ses Actes pour l'année 1829. L'analyse des 335 autres, faite postérieurement, a été réunie, quant aux résultats, avec le premier travail.

Lithate d'ammoniaque et de phosphates mêlés.... 22
Lithate d'ammoniaque et acide lithique........ 21
Oxalate de chaux et phosphates mêlés.......... 20
Acide lithique et phosphates mêlés............. 15
Oxalate de chaux et acide lithique.............. 15
Acide lithique et oxalate de chaux.............. 10
Lithate d'ammoniaque et phosphate de chaux..... 9
Acide lithique et phosphate de chaux........... 8
Oxalate de chaux et phosphate de chaux........ 7
Oxalate de chaux et lithate d'ammoniaque....... 3
Phosphate de chaux et phosphates mêlés........ 3
Phosphates mêlés et phosphate de chaux........ 2
Oxalate de chaux et silex. 1
Phosphates mêlés et oxalate de chaux.......... 1
Phosphate de chaux et oxalate de chaux....... 1

§. III. *Calculs composés de trois dépôts.*

Lithate d'ammoniaque, oxalate de chaux et acide lithique. 16
Lithate d'ammoniaque, oxalate de chaux et phosphates mêlés. 13
Lithate d'ammoniaque, oxalate de chaux et phosphate de chaux.......................... 13
Lithate d'ammoniaque, oxalate de chaux et lithate d'ammoniaque......................... 7
Lithate d'ammoniaque, acide lithique et phosphates mêlés 6
Acide lithique, oxalate de chaux et acide lithique.. 5
Oxalate de chaux, acide lithique et phosphates mêlés. 5
Acide lithique, oxalate de chaux et lithate d'ammoniaque............................ 4

Lithate d'ammoniaque, phosphate de chaux et phosphates mêlés. 4
Lithate d'ammoniaque, acide lithique et phosphate de chaux. 4
Acide lithique, oxalate de chaux et phosphates mêlés. 3

§. IV. *Calculs composés de trois dépôts.*

Lithate d'ammoniaque, acide lithique et oxalate de chaux 3
Oxalate de chaux, acide lithique et lithate d'ammoniaque. 3
Oxalate de chaux, acide lithique et oxalate de chaux. 3
Oxalate de chaux, lithate d'ammoniaque et phosphate de chaux. 3
Acide lithique, oxalate de chaux et phosphate de chaux. 2
Acide lithique, lithate d'ammoniaque et oxalate de chaux. 2
Acide lithique, lithate d'ammoniaque et acide lithique. 2
Acide lithique, lithate d'ammoniaque et phosphates mêlés 2
Oxalate de chaux, lithate d'ammoniaque et oxalate de chaux. 2
Lithate d'ammoniaque, phosphate de chaux et lithate d'ammoniaque. 1
Lithate d'ammoniaque, phosphate de chaux et acide lithique. 1
Lithate d'ammoniaque, phosphate de chaux et oxalate de chaux. 1
Lithate d'ammoniaque, acide lithique et lithate d'ammoniaque. 1

Oxalate de chaux, acide lithique et phosphate de chaux. 1
Phosphates mêlés, phosphate de chaux et phosphates mêlés 1

§. IV. *Calculs composés de quatre dépôts.*

Lithate d'ammoniaque, oxalate de chaux, lithate d'ammoniaque et phosphates mêlés. 5
Lithate d'ammoniaque, oxalate de chaux, lithate d'ammoniaque et oxalate de chaux. 3
Acide lithique, oxalate de chaux, acide lithique et lithate d'ammoniaque. 2
Lithate d'ammoniaque, oxalate de chaux, phosphates mêlés et oxalate de chaux. 2
Acide lithique, lithate d'ammoniaque, acide lithique et lithate d'ammoniaque. 1
Acide lithique, oxalate de chaux, lithate d'ammoniaque et phosphate de chaux. 1
Acide lithique, oxalate de chaux, acide lithique et oxalate de chaux. 1
Lithate d'ammoniaque, oxalate de chaux, acide lithique et lithate d'ammoniaque. 1
Lithate d'ammoniaque, oxalate de chaux, phosphate de chaux et phosphates mêlés. 1
Lithate d'ammoniaque, acide lithique et phosphates mêlés. 1
Lithate d'ammoniaque, oxalate de chaux, acide lithique et oxalate de chaux. 1
Lithate d'ammoniaque, oxalate de chaux, lithate d'ammoniaque et acide lithique. 1
Lithate d'ammoniaque, phosphate de chaux, oxalate de chaux et lithate d'ammoniaque. 1

Oxalate de chaux, acide lithique, lithate d'ammoniaque et acide lithique. 1
Oxalate de chaux, acide lithique, oxalate de chaux et phosphate de chaux. 1
Oxalate de chaux, acide lithique, oxalate de chaux et phosphates mêlés. 1
Oxalate de chaux, acide lithique, lithate d'ammoniaque et phosphates mêlés. 1

La proportion absolue et relative des quatre sortes de calculs précédens est comme suit :

Calculs formés	d'un seul dépôt	280=0,423
Id.	de deux dépôts	250=0,377
Id.	de trois dépôts	108=0,163
Id.	de quatre dépôts	25=0,037

Proportion absolue et relative des divers matériaux qui forment le centre ou le noyau des 663 calculs.

Calculs ayant dans le centre	l'acide lithique	271=0,409
Id.	le lithate d'ammon. . .	256=5,386
Id.	l'oxalate de chaux . . .	88=0,133
Id.	les phosphates mêlés. .	39=0,050
Id.	le phosphate de chaux	9=0,013

On voit qu'il y en a plus des trois quarts dont l'acide lithique pur ou combiné fait le noyau.

Proportion absolue et relative des divers matériaux qui forment l'extérieur des 663 calculs :

Calculs ayant à la surface	l'acide lithique.	226=0,3409
Id.	les phosphates mêlés. .	138=0,2081
Id.	le lithate d'ammon. . .	128=0,1931
Id.	l'oxalate de chaux. . .	114=0,1719
Id.	le phosphate de chaux	56=0,0844
Id.	le silex.	1=0,0015

Parmi les calculs formés de trois et de quatre dépôts, il en est trente dont le troisième dépôt est semblable au noyau, ce qui revient à la proportion de $\frac{30}{133}=0,226$. D'entre vingt-cinq calculs formés de quatre différens dépôts, il en est cinq, ou le cinquième, dont le troisième dépôt est semblable au noyau, et le deuxième dépôt au quatrième, ou au dépôt de la surface.

Le silex s'est rencontré dans un calcul du poids de cinq grains, retiré depuis bien des années d'un garçon de neuf ans. On voyoit irrégulièrement disséminés dans l'oxalate foncé, de petits cristaux transparens très-durs, dont un examen chimique ultérieur très-détaillé, entrepris avec Mr. Faraday, constata la véritable nature.

Fourcroy et Vauquelin avoient trouvé deux calculs, sur les six cents qu'ils analysèrent, dont le silex étoit associé à l'oxalate de chaux.

Le professeur Wurzer découvrit que le silex entroit pour un centième dans un calcul du poids de 870 grains, composé de phosphate de chaux et d'acide lithique.

Le docteur Venables de Chalmsford, dans le Comté d'Essex, en Angleterre, a publié en 1829 l'histoire d'un cas où du gravier siliceux étoit déposé par les urines.

La proportion moyenne des pierreux en Ecosse, sembleroit être peu différente de ce qu'elle est en Angleterre. On y remarque aussi que les habitans, très-sujets, dans quelques districts, aux maladies de la pierre, y sont ailleurs très-peu disposés.

A l'hôpital de Dundee on a fait cinquante-quatre fois l'opération de la taille dans trente-six ans, sur des habitans de la ville et du Comté (Angus); ce qui reviendroit

à la proportion d'un cas sur 107,000 habitans. A l'hôpital d'Aberdeen on a taillé 285 individus du Comté et de la ville dans le cours de 77 ans, ou un habitant parmi 42,000 ; tandis qu'à l'hôpital d'Inverness l'opération de la taille ne s'est faite que cinq fois pendant les vingt dernières années, c'est-à-dire, d'après la population de la ville et du Comté, dans la proportion d'une fois sur 300,000 habitans. Dans l'infirmerie de Glasgow on a taillé, pendant quinze ans, quarante-neuf personnes, trente-une desquelles étoient de la ville et de ses faubourgs, dont la population est de 147,000 habitans, soit une opération de la taille sur 71,000 habitans. Les dix-huit autres étoient des gens de la campagne, où la maladie de la pierre sembleroit être bien moins commune qu'à Glasgow même, le principal établissement dans l'ouest de l'Ecosse pour les cas de haute chirurgie. Dans la ville de Paisley, qui compte 38,000 habitans, il y a eu dix-huit opérations de la taille faites dans dix ans, toutes sur de pauvres habitans de la ville ; ce qui revient à la proportion d'un cas sur 21,000 habitans. Les dix dernières années ont donné quarante-un cas de l'opération de la taille dans l'infirmerie d'Edimbourg ; peut-être y en a-t-il vingt-quatre qui appartiennent à la cité en y comprenant Leith ; ce qui seroit dans la proportion d'un cas sur 57,000 habitans. A peine la maladie de la pierre est-elle connue dans l'hôpital de Dumfries, à Kelso et dans le district environnant. Il en est de même à peu près dans les comtés de Northumberland et de Durham en Angleterre, qui sont sur la frontière de l'Ecosse. Ici, comme ailleurs, la maladie de la pierre seroit toujours

moins fréquente parmi les habitans de la campagne que parmi ceux des villes.

Les maladies de la pierre paroissent être fort rares en Irlande, surtout parmi la population des campagnes. Dans les dix-neuf Comtés d'Antrim, Armagh, Londonderry, Donegal, Fermanagh, Tyrone, Kildare, Earlow, Kilkenny et Longford, dans le Comté du Roi, et dans ceux de Louth, Wicklow, Clare, Kerry, Galway, Roscommon, Tipperary et Mayo, dont la population totale est de plus de trois millions et demi d'habitans, il ne s'est pas présenté un seul cas d'opération de la taille dans leurs hôpitaux respectifs depuis qu'ils sont établis; et pas un seul cas non plus, parmi les pauvres de ces districts étendus, n'est venu à la connoissance des praticiens les mieux informés et les plus instruits. Dans le comté de la Reine, ceux de Down, Monaghan, Leitrim, Sligo, Limerick, et Waterford, dont la population totale monte environ à un million deux cent mille, il n'y a eu que neuf opérations de la taille faites depuis une quarantaine d'années, période qu'embrassent les registres des hôpitaux ou le souvenir des officiers de santé. Dans la ville et le comté de Cork, dont la population est de plus de 800,000 habitans, il y a eu treize opérations de la taille environ, faites pendant les dix-huit dernières années. Il paroît qu'on peut annuellement compter six cas d'opération de la taille dans les hôpitaux de Dublin, et probablement pas plus de huit parmi les pauvres de l'Irlande entière, dont la population s'élevoit, en 1821, à sept millions environ. En rapportant cinq de ces huit cas à la cité et au comté de Dublin, dont la population est de 350,000

X 2

âmes, il n'en resteroit que trois pour le reste de la population. Il y a donc tout lieu de croire qu'en Irlande, comme en Angleterre et en Ecosse, c'est surtout dans les villes que les maladies de la pierre sont le plus fréquentes. Il est généralement admis que leur production est favorisée par certaines maladies des voies digestives, qui sont surtout le partage des citadins qui ont des occupations sédentaires. Peut-être le tempérament scrofuleux, le marasme mésentérique en particulier, sont-ils plus particulièrement liés à la production des maladies de la pierre; mais il resteroit à expliquer pourquoi une si petite proportion de scrofuleux en souffre. La nourriture des pauvres Irlandais et l'usage, jusqu'à un certain point, des liqueurs spiritueuses, seroient des circonstances plutôt défavorables à la formation et au dépôt de l'acide lithique. Les marins sont peu sujets aux maladies de la pierre, et cette exemption paroît être partagée par les soldats de terre; au moins aucun cas de ce genre, parmi trois cent trente mille autres, ne s'est-il présenté dans les armées anglaises qui ont fait les campagnes d'Espagne et de Portugal, depuis décembre 1811 à juin 1814; pendant les quinze dernières années, il n'y en a eu que quatre cas dans l'armée d'Angleterre, et deux, dont l'opération a été la suite, dans l'armée d'Irlande. D'après l'autorité de Sir James Wylie, médecin de la défunte et de la présente impératrice de Russie, les maladies de la pierre sont à peine connues dans l'armée russe. D'après le baron Larrey et Mr. Gama, chirurgiens en chef à Paris, l'un à l'hôpital du Gros-Caillou, l'autre à celui du Val-de-Grâce, il n'y a eu, pendant le cours de trente années, que cinq opérations de la taille,

faites au Gros-Caillon, quatre sur des soldats et la cinquième sur un enfant d'un soldat, et une seule opération faite au Val-de-Grâce. Mr. Gama a ajouté que pendant six années qu'il a été le chirurgien en chef du Val-de-Grâce, et huit autres années auparavant durant lesquelles il exerçoit les mêmes fonctions à l'hôpital militaire de Strasbourg, il n'a pas eu une seule fois l'occasion de faire l'opération de la taille, et aucun cas ne s'est présenté à lui pendant son service militaire à l'armée, qui a duré long-temps. Il est bien à souhaiter qu'on ne perde pas de vue le moyen proposé par Mr. Civiale, pour remplacer l'opération de la taille.



MÉLANGES.

1) *Algèbre d'Emile*, par E. De Veley, Prof. de mathématiques à Lausanne, membre correspondant de l'Acad. Imp. des Sciences de Saint-Pétersbourg, etc. Nouvelle édition, 1 vol. in-8° de 500 pages, imprimé aux frais du Gouvernement du Canton de Vaud. *Paris* et *Genève*, Barbezat et Ce. Prix, à Lausanne, 4 fr. 75 cent. broché. — « *Que votre élève n'apprenne pas la science, qu'il l'invente*, » dit Rousseau dans son *Emile*. Ces mots que Mr. le professeur De Veley a pris pour épigraphe des deux premières éditions de son *Arithmétique d'Emile*, pourroient être placés en tête de tous les autres ouvrages didactiques qu'il a composés : en effet, le lecteur y passe, comme de lui-même, d'un sujet à un autre, croyant presque inventer ce qu'il lit. Cela vient de la parfaite distribution des matières, et du talent avec lequel elles sont exposées. On pourra s'en convaincre en parcourant la nouvelle édition de l'Algèbre, dont il s'agit dans cette notice, et dont nous ne pouvons donner ici qu'une analyse très-abrégée.



Dans une *Introduction*, on voit la naissance de l'algèbre, et celle des quantités directes et inverses. On reconnoît de plus que tout calcul suppose une équation. Mais les équations, ou sont résolues dès qu'elles sont posées, ou ne le sont pas; ensorte que le corps de l'ouvrage se trouve naturellement divisé en deux grandes parties ; la première traitant des équations qui sont résolues dès qu'elles sont posées; la seconde, des équations à résoudre.

Dans la *première partie*, qui porte, dans le fait, sur les opérations fondamentales, après avoir traité de l'addition, de la soustraction, et de la multiplication, on arrive à la division, qui conduit bientôt à quelques séries auxquelles elle donne naissance, « et « celles-ci conduisent aux fractions continues. Mais la règle par « laquelle on réduit une fraction ordinaire en fraction continue est « la même que celle du plus grand commun diviseur, ensorte que « ce dernier sujet vient succéder au précédent. Cependant on ne « peut s'occuper du plus grand commun diviseur, sans parler de « la plus grande commune mesure de deux nombres, et des quan- « tités incommensurables ou irrationnelles. Or ces quantités sont « représentées par des racines à extraire, et elles conduisent par « conséquent aux élévations aux puissances, aux extractions de « racines, et au calcul des radicaux. Alors la première partie est « terminée. On y a joint cependant un appendice sur les permuta- « tions et combinaisons. »

Dans la *seconde partie*, on examine d'abord les changemens qu'on peut faire subir aux équations, et on démontre leurs propriétés générales, sans oublier celles qui sont relatives aux fonctions symétriques de leurs racines ou plutôt de leurs *soluteurs*. Vient ensuite la résolution des équations, en commençant par le cas d'autant d'équations que d'inconnues. Après ce cas on passe à celui où l'on a plus ou moins d'équations que d'inconnues. Les méthodes exposées dans cette seconde partie sont tout-à-fait générales ; mais dans un appendice l'auteur développe quelques méthodes particulières, et propose plusieurs exercices sur la résolution des problèmes de tous les degrés. Enfin il a ajouté à cette nouvelle édition un chapitre sur les séries, où il expose entr'autres

la méthode des coëfficiens indéterminés, et un autre chapitre sur l'intérêt composé.

Dans l'ordre naturel et logique que Mr. le professeur De Veley a adopté, les sujets analogues sont nécessairement placés à côté les uns des autres; mais il en résulte que des matières difficiles se trouvent quelquefois traitées avant d'autres plus simples et d'un usage plus fréquent; c'est pourquoi il a donné une table de numéros, qui, pris dans l'ordre où ils sont indiqués, forment un cours élémentaire, ne s'étendant pas au-delà des équations du second degré.

Nous n'entrerons pas dans le détail des changemens que renferme cette nouvelle édition; nous dirons seulement qu'ils ont eu pour but, soit de rendre quelques démonstrations plus rigoureuses, soit de compléter quelques théories, soit enfin de faciliter aux commençans l'étude des premiers principes. Nous pourrions encore compter le bas prix de cette édition au nombre des avantages qui la distinguent de la précédente. Ce bas prix est dû à la générosité de notre Gouvernement, qui a fait imprimer à ses frais cet ouvrage, que depuis long-temps on ne trouvoit plus dans la librairie.

Nous terminerons en observant que l'*Algèbre d'Emile*, dont l'auteur jouit d'une réputation bien connue, est éminemment propre à servir de texte aux leçons d'un instituteur, et de guide aux élèves qui veulent étudier la science par eux-mêmes. En effet, ce Traité a l'avantage particulier de renfermer toutes les théories que comporte son objet, sans être trop étendu. Cet avantage provient de ce que, parmi les différentes manières de démontrer un même principe, ou d'arriver à un certain résultat, Mr. De Veley n'en choisit ordinairement qu'une, celle qui est la plus générale et la plus conforme à la marche philosophique qu'il a adoptée. C'est cette marche qui rend l'étude de ses ouvrages si intéressante pour quiconque désire non-seulement trouver dans un traité scientifique des principes et des règles, mais veut encore savoir comment l'esprit humain a pu y parvenir, et quel chemin il faut suivre pour découvrir de nouvelles vérités.

L. CUÉNOUD.



2) *Sur la dernière comète.* — Une nouvelle comète a paru dans les premiers mois de cette année. Elle a été annoncée à l'Académie des Sciences de Paris par Mr. Nell de Breauté, qui l'a observée dès le 8 janvier à la Chapelle, près Dieppe. Il paroît qu'elle avoit déjà été aperçue, à la vue simple, à Montpellier au mois de décembre, à Londres le 6 janvier par Mr. Herapath, à Bordeaux le 7, à 5 heures du matin, par Mr. Vernes et plusieurs autres personnes. Sir James South l'a observée à Kensington dès le 9 janvier, Mr. de Biela, le 14 à Bolzano, Mr. Pond, à Greenwich le 17, Mr. Pons, à Florence le 19, Mr. Rumker à Hambourg et Mr. Santini à Padoue le 21, etc. Elle n'a pu être observée à Genève, l'ancien Observatoire étant en grande partie démoli et le nouveau n'étant pas achevé.

La comète a paru dans la constellation du Serpentaire et s'est dirigée vers celle du Bouvier. Elle égaloit, le 7 janvier, en éclat les étoiles de seconde grandeur, ayant une tête blanche et brillante, et une queue de un à deux degrés. Le 18, la queue étoit d'au-moins trois degrés et très-apparente, mais la tête plus petite et plus confuse. Le 26, la comète étoit sans queue visible et le 27 on ne pouvoit plus l'apercevoir à l'œil nu, et elle paroissoit dans les lunettes, comme une nébulosité ronde de 8 à 10 minutes de diamètre, avec un petit noyau à peine visible et une queue d'un petit nombre de minutes. La nébulosité a conservé à peu près le même diamètre jusque vers le milieu de février; mais tout indice de queue a disparu, et la lumière de la comète est devenue à peine suffisante pour la rendre visible dans le champ non éclairé d'une lunette. Mr. Rumker l'a observée cependant jusqu'au 8 mars. C'est d'après ses observations que Mr. Benjamin Valz de Nîmes a calculé les élémens paraboliques suivans, qu'il a présentés à l'Académie des Sciences de Paris, et qu'il a bien voulu nous communiquer. Le calcul en a été fort pénible, à cause du cas défavorable où se trouvoit la comète. Nous joignons à ces élémens, ceux calculés par Mr. Rumker lui-même, d'après ses observations, tels qu'ils ont été transmis à Mr. Wartmann par Mr. le Baron de Zach.

	Elémens de Mr. Valz	de Mr. Rumker.
Passage au périhélie. 1830 décembre.	27,655	27,7106
	Temps moy. à Paris	Temps moy. à Berlin.
Distance périhélie..........	0,125968	0,125623
Longitude du périhélie......	310° 58′ 17″	311° 1′ 39″
Longitude du nœud ascendant.	337 53 35	337 54 38
Inclinaison de l'orbite.......	44 44 50	44 49 2

Mouvement héliocentrique rétrograde.

On voit par là que la comète a passé à une distance du soleil huit fois moindre que la distance moyenne de la terre au soleil ; elle est la huitième dans l'ordre des distances périhélies parmi les 139 déjà déterminées. La distance de la comète à la terre a toujours surpassé 17 millions de lieues, et a été la plus courte vers le 20 février.

Les élémens que nous venons de rapporter ont été calculés sur les positions suivantes, dans lesquelles on a eu égard à l'aberration et à la parallaxe de la comète.

1831.	*Temps moy. à Berlin.*	*Longit. moyenne de la comète.*	*Latit. moyenne.*
20 Janvier....	$17^h 51^m 15^s$	249° 16′ 26″,3	13° 33′ 45″
11 Février....	17 25 5,3	209 3 46,5	15 53 3,7
8 Mars......	17 33 57,8	152 6 14,8	6 23 37,5

A. G.

3) *Perfectionnement des Ephémérides astronomiques.* — Nous avons déjà parlé dans ce Recueil des nouvelles *Ephémérides de Berlin* rédigées par Mr. Encke, ainsi que des additions et changemens adoptés dans la *Connoissance des Temps*, et qui se trouvent déjà effectués en grande partie dans le volume pour 1833 publié il y a quelques mois. Les détails suivans, extraits d'une lettre de Mr. le baron de Zach à Mr. Wartmann, en date du 9 mars, prouvent que les Américains ne restent pas en arrière. « J'ai devant moi *The* « *American Almanac*, imprimé à Boston pour 1831. Les éclipses

« et occultations y sont calculées pour Washington, Boston, Phi-« ladelphie, New-York, Charlestown, etc., et même pour Para-« matta. On y trouve annoncées trois occultations de Saturne par « la Lune, deux d'Uranus, une de Mercure, une de Vénus et une « de Mars. Les époques du plus grand éclat de Vénus, les *maxima* « et *minima* de lumière des étoiles variables telles qu'*Algol*, « *Mira*, etc. y sont indiqués. Les Ephémérides des quatre nou-« velles petites planètes y sont données, ainsi que les distances de « la Lune aux planètes principales; et c'est le seul almanach où « l'on trouve annoncé d'une manière détaillée le retour en 1832 « des deux petites comètes à courte période (1). »

Le Numéro de janvier 1831 du *Philosophical Magazine* contient l'annonce de modifications considérables qui vont aussi être effectuées dans le *Nautical Almanac*, par suite du rapport d'un Comité de 40 membres de la Société Astronomique de Londres, rapport qui sera publié dans le prochain volume des Mémoires de cette Société. Voici les principaux changemens adoptés. L'usage du *temps vrai* ou *apparent* est aboli dans les calculs, et le *temps moyen* est seul admis. Toutes les quantités exprimées en temps seront rapportées jusqu'aux centièmes de seconde et celles en degrés jusqu'aux dixièmes de seconde. L'ascension droite et la déclinaison de la Lune seront données d'heure en heure, au lieu de douze en douze heures, et les différences de cinq en cinq minutes seront ajoutées pour les déclinaisons. Les positions des cinq planètes principales seront données pour chaque jour, et celles des quatre nouvelles planètes de quatre en quatre jours, avec une éphéméride pour chaque jour un mois avant et après leur opposition. Les contacts apparens des satellites de Jupiter et de leurs ombres avec la planète seront indiqués. Les distances de la Lune aux planètes seront données. Les occultations de planètes et d'étoiles, jusqu'à celles

(1) D'après les derniers calculs de Mr. Encke, ce sera le 4 mai 1832 qu'aura lieu le prochain passage au périhélie de la comète qui porte son nom, et cet astre ne pourra être facilement observé en Europe pendant son apparition.

de sixième grandeur inclusivement, seront annoncées, et tous les élémens de leur calcul pour un lieu quelconque seront rapportés. Le nombre d'étoiles dont on donnera les positions apparentes sera élevé à cent, et une liste des étoiles voisines de la Lune, accompagnée de diverses tables auxiliaires, sera jointe à l'Ephéméride. Toutes ces additions ou modifications seront exécutées à partir du volume pour 1834, sous la direction du Bureau de l'Amirauté, duquel dépend maintenant la publication du *Nautical Almanac*.

4) *Visites de l'Observatoire de Greenwich.*—Le Conseil de la Société Royale de Londres est chargé depuis 150 ans de faire une visite d'inspection annuelle à l'Observatoire de Greenwich. Le roi d'Angleterre vient de passer un acte, inséré dans le n° de janvier 1831 du *Phil. Mag.*, d'après lequel les visiteurs réguliers de cet établissement seront dorénavant; 1° le Président de la Société Royale et cinq personnes nommées par lui; 2° le Président de la Société Astronomique et cinq personnes désignées par lui; 3° le Professeur Savilien d'astronomie à Oxford, et le professeur Plumien d'astronomie à Cambridge. Les Présidens des deux Sociétés sortis de leur office continueront à être visiteurs de droit. Le roi désigne pour la première nomination, le Capitaine Kater, MM. Lubbock, Pearson et Sheepshanks, pour représenter la Société Royale avec son Président, et MM. Babbage, Baily, Beaufort, Olinthus Gregory et Herschel pour représenter avec Sir James South la Société Astronomique. Il charge les visiteurs, qui doivent se réunir à l'Observatoire au moins une fois par an, le premier samedi de juin, de faire faire à l'astronome royal les observations qu'ils estimeront convenables, de surveiller et inspecter les instrumens, la bibliothèque, les observations, de faire à ce sujet des représentations et propositions au Lord Grand Amiral, ou aux Commissaires qui en remplissent les fonctions, pour tout ce qui se rapporte aux progrès de l'astronomie et de la navigation, enfin de se faire délivrer tous les trois mois une copie de toutes les observations, pour qu'elles soient imprimées, distribuées et vendues selon que le Lord Grand Amiral le jugera à propos.

5) *Sur les causes astronomiques qui peuvent avoir de l'influence sur les phénomènes géologiques*, par *Mr*. Herschel (Mémoire lu à la Société Géologique de Londres, le 15 décembre 1830). — L'auteur a pour but dans ce Mémoire, de rechercher quelle peut être l'influence géologique des changemens lents et périodiques que les géomètres ont démontré avoir lieu dans les orbites de la terre et de la lune, par suite des perturbations planétaires et solaires. Il considère cette influence comme se bornant à déterminer des changemens dans la hauteur des marées, et par conséquent dans l'action qu'elles exercent sur les continens, et des variations périodiques dans la quantité de chaleur solaire reçue par la terre; ces variations entraîneroient des altérations correspondantes des climats, et donneroient lieu, si elles étoient suffisamment étendues et continues, à des modifications dans les productions animales et végétales d'un même pays, à des époques très-éloignées les unes des autres.

Mr. H. traite d'abord le sujet des marées. Puisque la lune, en se rapprochant de la terre, produit un accroissement de la marée lunaire en raison triple de ce rapprochement, il s'en suit qu'une diminution de la moyenne distance de la lune doit produire aussi un accroissement de la marée moyenne, pendant toute la période durant laquelle cette moindre distance se maintient. La moyenne distance de la lune est actuellement en décroissement, et elle l'est depuis long-temps, produisant ainsi le phénomène astronomique de *l'accélération séculaire*. Par cette cause la moyenne des marées est donc depuis long-temps, et continuera encore long-temps à être croissante; mais il est démontré que cet effet doit avoir lieu dans des limites assez étroites pour n'avoir aucune importance géologique.

L'auteur considère ensuite l'effet possible d'un accroissement dans l'excentricité de l'orbite lunaire, qui affecteroit, non plus la hauteur moyenne des marées, mais les points extrêmes de leurs fluctuations. Mais il regarde un accroissement de cette espèce, comme nécessairement contenu dans des limites telles qu'il seroit incapable de déterminer les marées énormes nécessaires pour produire un des grands phénomènes diluviens. Cependant cette cause pourroit don-

ner lieu à de grandes dévastations locales dans les détroits et les baies renfermées, et modifier les contours du continent en certains points particuliers des côtes. Aucun des changemens possibles de l'orbite terrestre, ne suffit pour déterminer une modification dans les marées solaires.

Mr. H. s'occupe ensuite de l'influence des perturbations planétaires sur l'orbite terrestre, et laissant de côté la variation de l'obliquité de l'écliptique, que l'on sait être contenue dans des limites très-étroites, il regarde l'excentricité comme le seul élément dont la variation pourroit avoir produit un effet de l'espèce qu'il a en vue, et cela en affectant d'abord la quantité moyenne, et ensuite les quantités extrêmes de chaleur solaire, reçue par la terre dans sa révolution annuelle et dans les différentes saisons de l'année. D'abord relativement à la quantité moyenne, il énonce le théorème suivant, comme resultant de raisonnemens mathématiques; *la quantité moyenne annuelle de chaleur et de lumière, reçue du soleil par la terre, est inversément proportionnelle au petit axe de l'ellipse qu'elle décrit à différentes époques*. Or, comme l'orbite de la terre est actuellement et a été dès les temps les plus reculés, en chemin de devenir moins elliptique, c'est-à-dire comme son petit axe va croissant, il s'en suit que la température moyenne de la surface de la terre va décroissant. L'orbite différant maintenant très-peu d'un cercle, ce décroissement ne peut pas aller beaucoup plus loin; mais si elle a jamais été très-elliptique, la moyenne température doit avoir été sensiblement plus élevée qu'à présent. L'auteur regarde les limites dans lesquelles est contenue l'excentricité de la terre, comme n'étant pas actuellement connues, quoique calculables; et il nie en particulier, que le théorème démontré par Laplace, dans le cinquième article du Liv. II, *de la Mécanique Céleste*, équation (u), qui est ordinairement cité comme prouvant la petitesse de ces limites, fournisse une semblable conclusion dans le cas de l'orbite terrestre, bien qu'il puisse y conduire pour celles des grandes planètes.

Dans cette incertitude il se considère comme autorisé à supposer que les excentricités *actuellement croissantes* dans les orbites des planètes, soit supérieures, soit inférieures, peuvent ne pas

être *impossibles* pour celle de la terre ; et cela étant admis, il calcule les quantités moyennes et extrêmes du rayonnement solaire dans une orbite ainsi déterminée. Il trouve que la quantité moyenne excéderoit la quantité actuelle de trois pour cent, différence légère en apparence; mais il introduit quelques considérations qui tendent à montrer que, dans certaines suppositions qui ne sont en elles mêmes, ni impossibles, ni improbables, cette proportion en excès de la chaleur solaire peut avoir exercé sur nos climats une influence aussi grande que les phénomènes géologiques paroissent le requérir.

Considérant enfin les effets extrêmes d'un tel état de choses, et adoptant les vues de Mr. Lyell, dans sa Géologie, il montre que par suite de la dépression des équinoxes, combinés avec le mouvement de l'apogée de l'orbite terrestre, les deux hémisphères seroient alternativement placés sous des climats de nature très-opposée, l'un approchant d'un printems perpetuel, l'autre des vicissitudes extrêmes d'un été brûlant et d'un hiver rigoureux, et cela durant des périodes assez longues pour imprimer un caractère correspondant aux productions végétales, et peut-être animales, de chacun de ces hémisphères (*Philos. Magaz. Février* 1831).

6) Lucæ Stullii *Rhagusini opuscula duo medica*. Bologne 1829. — Nous avons annoncé en juillet 1829 (Tom. XLI, pag. 252) la mort du docteur Luca Stulli dont le nom est resté attaché au phénomène remarquable des détonations qui se firent entendre, de 1822 à 1825, dans la petite île de Méléda, sur la côte est de l'Adriatique, et nous avons rappelé les principaux écrits dans lesquels cet auteur a décrit avec tant de soin ce phénomène, ainsi que d'autres de divers genres. On a dès lors imprimé à part deux opuscules médicaux de lui, dignes de l'intérêt des hommes de l'art, l'un *Sur la peste qui régna dans le cercle de Raguse, vers la fin de l'année* 1815, et l'autre *Sur une épidémie de fièvre scarlatine* qui affligea la même ville en 1823. Ces deux Mémoires, écrits en latin avec élégance, renferment une monographie exacte et détaillée des deux redoutables maladies dont ils traitent, et seront sûrement lus avec



fruit par ceux qui s'occupent du sujet épineux de l'épidémie et de la contagion. Le frère et les amis du docteur Stulli, dont la perte paroît avoir excité les plus vifs regrets dans sa ville natale, ont rassemblé en un fascicule in-folio, une biographie de cet auteur écrite par Mr. Ferrucci, et un grand nombre de pièces de vers composées en son honneur.

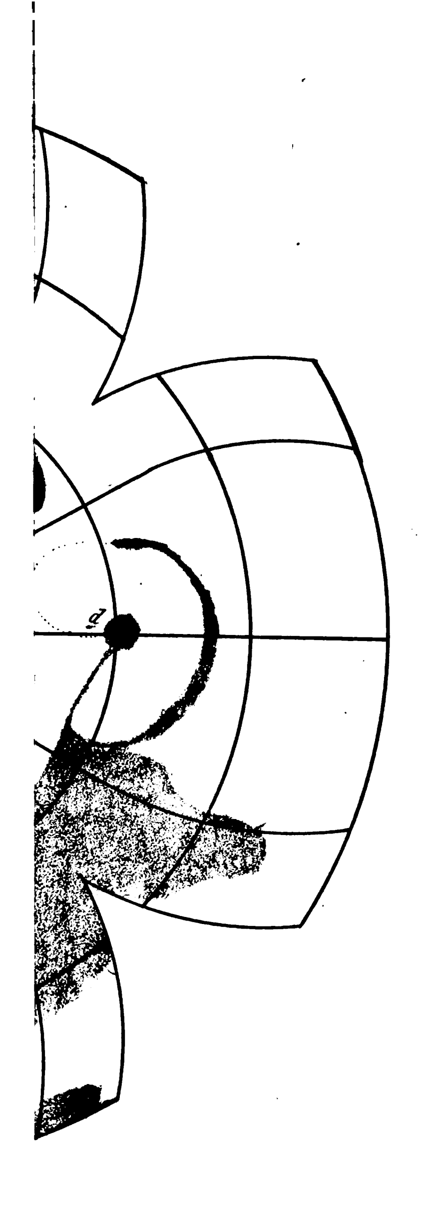
7) *De cellulis antherarum fibrosis*, etc. *Dissertation sur les cellules fibreuses des anthères, et sur la forme des grains de pollen*, par J. Ev. Purkinje, in-4° *Breslau* 1830, avec 18 planches lithographiées. — Les cellules fibreuses que Mr. Purkinje décrit dans cet opuscule, ont été, comme il le reconnoît lui-même, découvertes, ou tout au moins décrites et publiées pour la première fois, par Mr. Meyen, en 1828; mais il croit devoir exposer ses propres observations pour en compléter l'histoire. La loge des anthères est formée par une membrane qui, aussi bien que le limbe de la feuille, dont elle est une dégénérescence, présente une lame externe (*exothecium*) et une lame interne (*endothecium*). Entre ces deux lames, ou dans la lame intérieure, on observe des cellules différentes de celles qui composent le reste du tissu végétal. L'auteur s'est servi pour les observer, d'un microscope simple muni de trois lentilles; l'une ayant une distance focale de deux lignes, sert à prendre une idée générale de l'objet; la seconde ayant une distance focale d'une ligne et grossissant environ cinquante fois l'objet en diamètre, est le véritable appareil d'observation; la troisième, ayant une distance focale de demi-ligne et grossissant cent fois et plus, n'est utile que dans les recherches très-délicates sur les granules de la fovilla.

Les plantes sur lesquelles il est le plus facile d'observer les cellules fibreuses, sont la tulipe, ou la fritillaire couronne-impériale. On dépouille une anthère presque mûre de son pollen, on fait à la lame externe de son enveloppe une petite incision oblique, on en enlève une particule avec la pince, on la submerge dans un goutte d'eau placée sur un porte-objet plane, muni d'un micromètre, de manière que sa face interne soit dirigée en haut: il arrive ordinai-

rement que quelques cellules fibreuses restent adhérentes à la paroi interne de cette cuticule; on peut les en détacher avec une aiguille. On trouve que dans la tulipe elles sont oblongues, un peu hexagonales sur les côtés, d'environ $1/60^{e}$ de ligne de longueur, et comme enveloppées par des fibrilles, au nombre de six environ, diversement collées à ses parois, parallèles ou réticulées; il est difficile de dire si ces fibrilles sont situées en dehors, en dedans ou dans la paroi même de la cellule. On trouve dans la tulipe trois rangées de pareilles cellules superposées. Dans la couronne impériale ces cellules sont plus arrondies et marquées de fibrilles élégamment réticulées. Mr. Purkinje passe en revue les formes des cellules des anthères et de leur réseau fibreux, dans un très-grand nombre de plantes appartenant à la plupart des familles; mais les caractères qu'il en tire sont encore fondés sur un petit nombre d'observations et offrent des disparates dans les mêmes familles.

Il pense que les cellules des anthéres ne doivent pas être distinguées des autres cellules; si ce n'est que par la présence des fibrilles, elles paroissent approcher de la nature des vaisseaux spiraux; si au lieu d'être oblongues, on les supposoit cylindriques et allongées, elles se transformeroient en vaisseaux rayés, poreux ou réticulaires; mais elles sont proportionnellement beaucoup plus grosses que les vaisseaux des étamines et se rapprochent un peu, par cette circonstance, des vaisseaux qu'on trouve dans les nœuds des tiges. Mr. P. croit que la forme, le nombre, la position des cellules, qui sont très-divers d'une plante à l'autre, influent sur la manière dont les anthères s'ouvrent, mais il n'en donne pas de preuves détaillées. Tout ce qu'il dit sur les formes diverses des cellules et des grains de pollen, ne peut être saisi qu'à l'aide des figures qu'il en donne.

Il a vu les granules du pollen manifester dans l'eau des mouvemens curvilignes variés; mais il ne croit pas qu'on puisse les attribuer à un principe vital, et il les rapporte plutôt à quelque cause physique ou chimique; il a vu, en effet, de pareils mouvemens dans les granules des sucs gommo-résineux de l'euphorbe, de la gomme-gutte et de l'assa-fætida, aussi bien que dans les matières acres des graines de poivre, de girofle, etc.



Bibl. Univ. Sc. et Arts Mars 1831

IONS MÉTÉOR

ires, soit 208,77 toises

t 3°,49', à l'orient de l

5 1831.

PLUIE OU NEIGE en 24 h.	GELÉE BLANC. OU ROSÉE.	9 h. m.
pl. 9l,20	—	S.O.
0,74	—	CAL.
—	—	O.N.O.
0,74	—	S.
—	—	CAL.
—	—	S.O.
1,84	—	O.S.O.
—	—	N.N.E.
—	G.B.	CAL.
2,21	—	CAL.
0,55	—	S.S.O.
0,74	—	N.E.
—	—	CAL.
—	—	S.O.
0,92	—	S.S.O.
—	—	S.O.
2,76	—	CAL.
—	—	N.N.E.
—	—	N.E.
—	—	N.E.
—	G.B.	E.
—	G.B.	CAL.
—	—	N.E.
nei. 3li.	—	N.E.
6 po. 2	—	CAL.
—	—	CAL.
—	—	CAL.
—	—	O.
—	—	N.N.E
—	—	CAL.
—	—	N.O.
Eau 26,l12.	3 G.B.	Vent Vent

: celles qu'on fait à GENEVE.

L.	
	3 h. ap. m.
a.	couvert
	neige
	neige
	neige
	neige
:	couvert
	brouil.
a.	sol. nua.
a.	sol nua.
	serein
	serein
	serein
	serein
	serein
	serein
	sol. nua.
	brouil.
	brouil.
	brouil.
	brouil.
	brouil.
ia.	sol. nua
	serein
	serein
	sol. nua.
t	neige
t	neige
	neige



PHYSIQUE.

Mémoire sur l'influence de l'heure du jour sur la mesure des hauteurs par le baromètre ; par Mr. le professeur J. C. Horner (*Mémoires de la Société Helvétique des Sciences Naturelles*. Tom. I, Part. 2).

(*Extrait.*)

Ce Mémoire de Mr. Horner avoit été lu à la Société Helvétique des Sciences Naturelles siégeant à Zurich, le 21 août 1827; nous avons donné un aperçu de son contenu dans le procès-verbal de cette session publié dans notre T. XXXVI, pag. 315. L'insertion de cet important travail dans les Mémoires de la Société, nous fournit une occasion que nous saisissons avec empressement, de le faire connoître d'une manière plus complète. Le défaut d'espace nous empêchera toutefois d'entrer dans tous les détails, et en particulier de reproduire tous les tableaux d'observations, pour lesquels nous serons obligés de renvoyer à l'original les lecteurs qui désirent suivre eux-mêmes les séries journalières qui y sont consignées.

« Les efforts des physiciens et des mathématiciens, » dit Mr. Horner, « ont amené, depuis quelques années, la méthode employée pour mesurer les hauteurs par le baromètre, à un point de perfection, qu'on pouvoit à peine

attendre de la mutabilité du milieu dans lequel on opère, c'est-à-dire de l'air, et de l'inévitable imperfection de l'observation. Si elle le cède à la méthode trigonométrique pour la certitude et la précision, elle a sur celle-ci l'avantage décidé d'une application facile et commode, qui permet de compenser l'imperfection des déterminations isolées, par leur fréquente répétition. De plus la méthode trigonométrique est, aussi bien que l'autre méthode, soumise aux influences de l'état variable de l'atmosphère, et ces influences se font sentir d'une manière souvent plus prononcée par la réfraction, que par la hauteur du baromètre. »

« Malgré ces avantages la méthode barométrique est encore sujette à deux influences perturbatrices, dont la connoissance exacte et l'estimation sont d'une haute importance pour la théorie, aussi bien que pour la pratique; l'une est due à l'humidité de l'air, et l'autre paroît dépendre de l'heure du jour à laquelle l'observation a été faite. Les recherches de quelques physiciens pour estimer la première ont été plutôt théoriques que pratiques (1); mais il manque encore des observations assez complètes, pour qu'on puisse en déduire une correction suffisante des hauteurs mesurées en raison de l'humidité de l'air; et tant que l'hygromètre aura à lutter avec toutes sortes de difficultés d'observation, il sera plus sage de s'en tenir au procédé simple et commode, introduit par Laplace pour en tenir compte, qui consiste à élever de $\frac{1}{213}$ à $\frac{1}{200}$ le facteur relatif à la dilatation provenant de la tempéra-

(1) Voyez entr'autres le Mémoire de Mr. *A. Anderson*; *Edinburgh Philosophical Journal*, N°s 24 et 26.



ture. Outre cela l'examen de cette correction est rendu plus difficile par l'influence incomparablement plus forte, que l'époque de la journée, ou la moyenne température exerce sur la détermination de la hauteur. Déjà en 1808 Ramond avoit attiré l'attention sur ce point (1), et D'Aubuisson chercha, en 1820 (2), à déduire une connoissance plus exacte de cette anomalie, des observations faites à Genève et au Saint-Bernard, au lever du soleil et à deux heures après-midi; j'en avois moi-même des preuves irrécusables dès l'année 1813. Depuis long-temps je désirois reconnoître, par une série regulière d'observations, les particularités de ce phénomène et les rapports qui le lient à la saison et aux modifications atmosphériques. La maison construite au sommet du Rigi, montagne située à 18000 toises de Zürich et élevée de 714 toises, 4 pieds au-dessus de cette même ville, offroit une station commode pour des observations correspondantes; mais il me manquoit pour cela un observateur sur lequel je pusse compter. »

L'occasion que désiroit Mr. Horner, s'est présentée en 1827; Mr. Eschmann monta au Rigi, le 21 janvier, par un froid de — 12° R., et s'étant établi dans la maison qui se trouve au sommet, il y observa pendant onze jours, du matin au soir, un fort bon baromètre à cuvette fabriqué par OEri, tandis que des observations correspondantes étoient faites à Zürich par MM. Horner et Steiner. La différence de hauteur des deux stations fut calculée pour chaque observation d'après les tables con-

(1) *Nouveau Bulletin de la Société Philomath.* Février 1809, p. 291.
(2) *Bibl. Univ.* T. XIV, p. 263.

tenues dans l'Astronomie de Littrow, tables qui reposent sur la formule de Laplace, et dont les résultats, ne s'écartent guère de ceux de Biot, d'Oltmann, de Lindenau, de Zach et autres. Nous nous bornerons à transcrire ici le tableau qui renferme les moyennes des résultats obtenus, par une méthode d'interpolation, pour 16 heures consécutives, de 7 heures du matin à 10 heures du soir.

Heures.	BAROMÈTRE				THERMOMÈTRE				DIFFÉRENCE DE NIVEAU		
	Zürich.		*Rigi.*		*Züri-ch.*	*Rigi.*	*Moyen.*	*Dif-fér.*	*Toi-ses.*	*Cor-rect.*	*Toi-ses.*
	po.	*lig.*	*po.*	*lig.*							
7	26	7 65	22	4,79	–3°,7	–5°,5	–4,6	1,8	709,9	–16,3	693,6
8	»	7,69	»	4,83	3,5	5,2	4,3	1,7	709,8	15,3	694,6
9	»	7,69	»	4,82	2,9	4,4	3,6	1,5	780,0	12,1	697,2
10	»	7,68	»	4,83	2,3	3,5	2,9	1,2	709,8	10,3	699,5
11	»	7,58	»	4,80	1,6	2,2	1,9	0,6	706,9	6,7	702,2
0	»	7,45	»	4,75	0,4	2,3	1,4	1,9	708,0	4,9	703,1
1	»	7,39	»	4,72	0,5	2,0	1,2	1,5	707,8	4,2	703,6
2	»	7,37	»	4,73	0,3	1,9	1,1	1,6	707,3	3 9	703,4
3	»	7,39	»	4,75	0,7	2,4	1,5	1,7	707,3	5,3	702,0
4	»	7,43	»	4,79	1,2	3,3	2,2	1,2	707,3	7,8	699,5
5	»	7,53	»	4,85	1,6	4,0	2,8	2 4	707,6	9,9	697,7
6	»	7,58	»	4,91	1,9	4,4	3,1	2,5	707,2	10,9	696,3
7	»	7,71	»	5,07	2,0	4,6	3,3	2,6	706,6	11,6	695,0
8	»	7,81	»	5,05	2,2	4,7	3,5	2,5	708,1	12,4	695,7
9	»	7,87	»	5,13	2,1	5,0	3,6	2,9	707,6	12,8	694,8
10	»	7,95	»	5,28	2,2	5,0	3,6	2,8	706,2	12,8	693,6

Dans ce tableau les moyennes barométriques sont ramenées à la température de 0° selon la correction de $\frac{1}{5500}$ par degré centésimal. La sixième colonne renferme les moyennes arithmétiques pour les deux stations, c'est-à-dire la température croissante de la colonne d'air qui les sépare. La huitième contient la différence de niveau

calculée pour chaque heure, sans la correction pour la température de l'air; dans la neuvième se trouve cette correction elle-même, et dans la dixième la hauteur définitive du Rigi au-dessus de Zürich. Cette hauteur déterminée trigonométriquement est de 703,3 toises.

Voici les conséquences que l'on peut tirer de l'inspection, soit de ce tableau, soit des autres tableaux de détail qui accompagnent le Mémoire, quant à la mesure barométrique du Rigi dans cette saison.

1) Entre la hauteur à midi, et cette même hauteur le matin et le soir, il y a une différence de 10 toises, soit environ $\frac{1}{70}$ de la hauteur totale.

2) L'accroissement de la hauteur accusée, marche assez exactement avec le réchauffement moyen de l'air dans le courant de la journée; tout au moins on n'aperçoit dans la courte période d'observations dont il s'agit, aucune anomalie, aucune rétrogradation.

3) Le maximum de la hauteur est très-près de coïncider avec celui de la chaleur du jour.

4) Il y a une différence remarquable entre les observations avant midi et après midi. Dans les dernières la moyenne température est de quelque chose plus élevée, et par suite la correction négative est un peu plus foible, que dans les premières. Cela provient vraisemblablement de ce que la chaleur dure plus long-temps dans la station située au fond de la vallée, tandis que le refroidissement est plus rapide sur un sommet isolé. Du reste les hauteurs mesurées aux environs de midi, seroient encore plus considérables, si l'oscillation diurne n'abaissoit pas le baromètre précisément à cette époque de la journée.

5) Quoiqu'en général l'accroissement de la hauteur calculée suive l'élévation de la température, cependant il ne paroît pas dépendre plus particulièrement de la marche de la chaleur dans une des stations plutôt que dans l'autre. Une représentation graphique du sujet montre que cet accroissement accompagne un changement brusque de la température, soit dans la station inférieure, soit dans la station supérieure. Au reste une détermination exacte de la température offre de très-grandes difficultés.

Le 2 juin de la même année Mr. Eschmann, accompagné de Mr. Horner neveu, s'établit de nouveau au sommet du Rigi, pour y faire une autre série d'expériences pendant 15 jours. Nous en transcrirons ici un résumé analogue à celui de la série précédente.

Heures.	BAROMÈTRE.		THERMOMÈTRE.				DIFFÉRENCE DE NIVEAU.		
	Zürich.	*Rigi.*	*Zürich*	*Rigi.*	*Moyennes*	*Différ.*	*Toises.*	*Correct.*	*Toises.*
	po. lig.	po. lig.						toises	
7	26 9,44	22 8,24	+10°,3	+3°,5	+6°,9	6°,8	680,7	+23,5	704,2
8	» 9,46	» 8,25	10,9	3,8	7,4	7,1	680,7	25,3	706,0
9	» 9,50	» 8,29	11,7	4,4	8,0	7,3	680,7	27,2	707,9
10	» 9,49	» 8,35	12,2	4,6	8,4	7,6	680,0	28,6	708,6
11	» 9,46	» 8,37	12,7	5,2	8,9	7,5	679,0	30,3	709,3
0	» 8,43	» 8,43	13,1	5,3	9,2	7,8	677,8	31,3	709,1
1	» 9,39	» 8,45	13,4	5,0	9,2	8,4	677,0	31,3	708,3
2	» 9,38	» 8,45	13,6	4,7	9,1	8,9	676,6	31,2	707,8
3	» 9,36	» 8,48	13,6	4,6	9,1	9,0	676,1	30,9	707,0
4	» 9,33	» 8,49	13,6	4,5	9,0	9,1	675,5	30,6	706,1
5	» 9,32	» 8,51	13,3	4,1	8,7	9,2	675,1	29,6	704,7
6	» 9,38	» 8,54	12,8	3,7	8,3	9,1	675,4	28,2	703,6
7	» 9,46	» 8,58	12,4	3,6	8,0	8,8	675,8	27,2	703,0
8	» 9,54	» 8,68	11,8	3,4	7,6	8,4	675,4	25,8	701,2
9	» 9,66	» 8,72	11,3	3,2	7,3	8,1	676,3	24,7	701,0

La comparaison des deux séries d'observations et de leurs résultats donne lieu aux réflexions suivantes.

1) Ce qui frappe d'abord, c'est l'augmentation notable de la hauteur déduite en été, sur ce qu'elle est en hiver; cette augmentation s'élève à $7\frac{1}{3}$ toises, la moyenne des observations d'hiver donnant au Rigi une hauteur de 698,2 toises, et celle des observations d'été, une hauteur de 705,8 toises. Mr. Horner entre dans quelques détails pour montrer que cette anomalie ne sauroit être due aux erreurs d'observation, ni à l'état relatif des baromètres; ces causes ne pouvant donner lieu qu'à des différences minimes. On pourroit croire, peut-être, qu'elle n'est qu'une erreur provenant d'une sorte d'excès de compensation dans le facteur pris pour la correction de la température; cet excès seroit dû à la substitution, d'après Laplace, du coëfficient $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{213}$. Mais cela n'aboutiroit qu'à diminuer en moyenne la correction négative de janvier, de 0,65 de toise, et la correction positive de juin, de 1,9 toise; ce qui ne rapprocheroit les deux résultats que de $2\frac{1}{2}$ toises. Il est impossible de déterminer la part que l'humidité de l'air peut avoir eue à cette différence de $7\frac{1}{2}$ toises, parce qu'aucun hygromètre n'a été observé en hiver. En été il étoit le plus souvent près du maximum d'humidité; en hiver l'air doit avoir été plus sec. Des observations ultérieures, faites avec de bons hygromètres, conduiront plus près du but cette recherche, dans laquelle la théorie ne peut avancer qu'appuyée sur l'expérience.

2) L'accroissement de hauteur, qui n'a pas manqué un seul jour de se manifester, par les temps les plus divers,

est plus foible par les observations d'été, que par celles d'hiver, puisqu'il est de 8 toises au lieu de 10. La marche de la température moyenne n'est pas sans rapport avec cette circonstance; l'élévation diurne de cette température étant de 3°,5 en hiver, tandis qu'elle n'atteint que 2°,3 en été. Du reste il ne paroît pas que, ni la pluie, ni la neige, ni les brouillards, aient exercé une influence perturbatrice sur le phénomène en question, dans l'une ou l'autre des stations; toutefois on ne peut douter que les observations n'eussent donné un résultat plus décisif encore, une plus grande régularité et un accord plus parfait, si le temps n'eût pas été très-mauvais aux deux époques où elles ont été faites.

3) Si ces observations mettent dans une plus grande évidence la constance du phénomène, déjà connu, d'une plus grande hauteur pour l'heure de midi, elles sont en trop petit nombre, et le temps qui les a accompagnées a été trop défavorable, pour qu'elles puissent fournir une explication satisfaisante de ce phénomène. Il est évident qu'il est lié d'une manière quelconque avec l'accroissement de la température moyenne diurne. Mais ce qui prouve que la chaleur ne peut pas être considérée comme la seule cause de cette anomalie, c'est ce fait remarquable, que les hauteurs non encore corrigées pour la température de l'air, *décroissent* d'une manière régulière du matin au soir. C'est ce que montrent les colonnes huitièmes des deux tableaux ci-dessus.

D'autres causes contribuent donc à modifier l'état relatif des deux baromètres. L'humidité est-elle une des causes? C'est ce qui ne peut être décidé d'après les ob-

servations actuelles, l'hygromètre n'ayant été observé que dans l'une des séries, et le temps ayant été tel, dans cette occasion, qu'il s'est peu écarté du maximum d'humidité. Mais s'il en étoit ainsi, l'hygromètre auroit dû offrir une marche régulière dans un sens, du matin au soir; or c'est ce qu'aucune expérience antérieure ne nous autorise à regarder comme probable.

Des observations *nocturnes*, désirables à tous égards pour l'objet dont il est ici question, conduiroient peut-être, sur ce point-ci, à une conclusion, et feroient connoître en même temps l'époque à laquelle cette hauteur non-corrigée commence à se relever pour se rapprocher de son maximum du matin.

Ce décroissement de hauteur est dû en partie à la marche diurne du baromètre lui-même. Aux deux époques d'observation, le baromètre de la station supérieure a une marche ascendante du matin au soir, tandis que celui de la station inférieure offre les *oscillations diurnes* connues. Ces oscillations sont moins marquées dans la série d'été que dans celle d'hiver, à cause de l'inconstance du temps qui régna alors; cependant les époques de maximum et de minimum, aux environs de 9 heures du matin et de 3 heures après-midi, ressortent suffisamment : la variation atteint ici en juin 0,18 de ligne, et en janvier 0,32; d'après des observations plus complètes elle est à Zürich pour l'année entière de 0,33 de ligne. Sur le sommet isolé du Rigi, il n'y a plus aucune trace de cette oscillation (1).

(1) Les observations faites à 9 heures du matin, midi et 3 h. après midi, par Mr. Bovelin, à Bevers, offrent pour cette station une os-

4) La marche observée dans la hauteur du Rigi calculée et corrigée, ne sauroit être due à la variation diurne du baromètre; car cette hauteur atteint son maximum aux environs de midi, et son minimum le matin et le soir, tandis que les extrêmes des oscillations barométriques se trouvent à 9 heures du matin et à 3 ou 4 heures après midi. Ce phénomène paroît être dû principalement au réchauffement diurne; il a lieu par un temps nébuleux, même par la neige, par la pluie et par tous les vents, et il n'est modifié par l'état de l'atmosphère qu'autant que cet état influe lui-même sur le degré du thermomètre. Ramond affirme qu'il est plus prononcé dans les jours sereins et chauds, que dans les jours froids et couverts; c'est ce qui n'a pu se vérifier par les observations de Mr. Horner, qui n'ont jamais été favorisées par le temps. Dans tous les cas il n'est guère possible de l'expliquer, comme a voulu le faire Ramond, par *des courans d'air ascendans*. En effet, si de pareils courans ne sont pas rares sur les montagnes, ils surviennent toujours par suite de quelque réchauffement local et accidentel déterminé par la variation du temps; s'ils constituoient un phénomène régulier, ils se manifesteroient à la longue aux habitans des montagnes par le mou-

cillation diurne marquée, qui atteint en moyenne 0,15 de ligne; et cependant Bevers est élevé de 650 toises au dessus de Zürich, soit 866 toises 4 pieds au-dessus de la mer. Mais cette station, quoiqu'élevée, n'est point isolée comme le Rigi (ou le col du Saint-Bernard); elle est située dans la longue vallée de l'Engadine dans le Canton des Grisons, vallée que dominent au nord et au sud de hautes chaînes de montagnes.

vement ascensionel des brouillards et des nuages qu'ils entraîneroient avec eux. On ne comprend guère comment ces courans pourroient emporter des couches de vapeurs de 100 toises, et plus, d'épaisseur. L'ascension de l'air auroit pour résultat de diminuer la pression sur le baromètre inférieur, ce qui diminueroit aussi les hauteurs mesurées ; si le courant continuoit au-dessus de la station supérieure, l'équilibre se rétabliroit, et la différence de niveau demeureroit le même ; s'il se terminoit au sommet de la montagne, il y auroit là accumulation d'air, dont la pression agiroit sur le baromètre supérieur, et la hauteur en seroit encore diminuée. Vers midi les courans devroient cesser, ou se diriger en sens contraire, et le rayonnement nocturne auroit un effet analogue.

D'Aubuisson (1) croit devoir supposer, que l'accroissement de température, qui a lieu ordinairement dans la masse d'air voisine de la terre depuis le lever du soleil à 2 h. après midi, ne se manifeste que très-foiblement dans les couches plus élevées. Mais cette hypothèse n'est nullement justifiée par les résultats ci-dessus : en été, l'accroissement de température étoit de 3°,3 R. à la station inférieure, et seulement de 2° à la station supérieure, probablement à cause des fréquentes chutes de neige ; en hiver, au contraire, il étoit en bas de 3° et en haut de 3°,6.

Du reste, ce n'est pas précisément de l'accroissement de température qu'il s'agit ici, mais bien du fait que, lorsque la température de la colonne d'air com-

(1) *Bibl. Univ.* T. XIV.

prise entre les deux stations, vient à changer, sa densité ou la pression qu'elle exerce sur le baromètre, ne change pas en même temps. La correction pour la dilatation de l'air par la chaleur est un élément du calcul, dont la valeur peut être réduite de quelque chose, mais qui n'en subsiste pas moins comme fait physique. Maintenant pour faire disparoître cette anomalie dans les résultats, il faudroit que les données fournies immédiatement par l'état des baromètres, c'est-à-dire les hauteurs dites non-corrigées, diminuassent d'autant de toises ou de pieds que la correction augmente; il faudroit donc que le baromètre supérieur montât, ou que l'inférieur descendit. La première de ces circonstances est en effet révélée par les observations du Rigi; mais, d'une part le baromètre ne remonte pas suffisamment pour contrebalancer complétement la correction relative à la température, et de l'autre il monte encore après midi, et cela évidemment sans aucune relation avec la chaleur. Il ne reste donc d'autre parti à prendre que de supposer, que le baromètre inférieur ne descend pas autant qu'il devroit le faire en raison de l'accroissement de la température. On reconnoît qu'il peut en être ainsi, en raisonnant de la manière suivante. Il n'est pas douteux que la chaleur du jour, qui est produite dans notre atmosphère par l'influence immédiate ou médiate des rayons solaires, se développe d'abord et avec le plus de force à la surface même de la terre, et surtout dans les lieux bas. Des expériences de tout genre témoignent en faveur de l'accroissement notable que reçoit cette température par suite de la réflexion du sol et des objets environnans. Si toute la

colonne d'air de la station inférieure à la station supérieure, étoit réchauffée dans le même rapport, elle se dilateroit proportionnellement, les couches d'air s'élèveroient uniformément, et le résultat de la mesure des hauteurs demeureroit toujours le même. Mais les couches inférieures étant plus rapprochées du sol, sont plus fortement réchauffées par la reverbération, que les couches supérieures; celles-ci ne cèdent donc pas aussi promptement que l'exigeroit la dilatation des autres, et elles exercent en conséquence, sur les plus basses ainsi contenues, une pression qui maintient le baromètre inférieur plus haut que cela ne résulteroit de la simple élévation de la température.

Cet effet a lieu, jusqu'à ce que la chaleur n'augmente plus. Cependant la chaleur développée à la surface de la terre se communique aux couches plus élevées; celles-ci cèdent graduellement en s'élevant, et la tension des couches inférieures diminue, soit parce qu'elles ne sont plus aussi comprimées par le haut, soit parce que leur dilatation propre diminue avec la chaleur. Alors le baromètre inférieur descend; mais les particules d'air qui se trouvoient auparavant au-dessous du baromètre supérieur, se sont maintenant élevées au-dessus de lui, et la masse qui le presse s'étant accrue, ce baromètre monte encore, lorsque les couches inférieures, qui ne sont plus contenues, se dilatent librement en raison de la température. Les phénomènes inverses se présentent par le refroidissement du soir, les couches inférieures se condensent, les plus hautes descendent, et la constance de la température pendant la nuit rétablit l'équilibre dé-

truit. Dans les nuits claires, le rayonnement de la surface terrestre devroit occasionner un plus grand refroidissement, et en même temps une diminution de l'élasticité de l'air inférieur; ce qui feroit descendre encore davantage le baromètre inférieur, et diminueroit la hauteur calculée. Des observations faites par un temps plus favorable et continuées pendant la nuit, pourront confirmer ou combattre cette dernière présomption. Si la détermination exacte de la température ne rendoit pas aussi difficiles les recherches manométriques au moyen de la machine de Guérike, ce procédé nous fourniroit une vérification complète de l'objet que nous avons en vue, puisqu'il nous mettroit en état de distinguer la pression élastique proprement dite, de la pesanteur spécifique réelle de l'air.

Mr. Horner a profité des deux séries d'observations correspondantes faites à Zürich et au Rigi, pour ajouter une donnée à celles que l'on possède déjà *sur le décroissement de la chaleur dans le sens vertical.*

«Depuis,» dit-il, «que l'esprit investigateur de Lambert eut dirigé l'attention sur cet objet, en 1772, De Saussure et surtout Humboldt, ont cherché à déterminer, par des expériences directes, la loi et la valeur de ce décroissement; le dernier s'appuyant sur un grand nombre d'observations bien constatées, l'a fixé à 1°R. pour 121,1 toises d'élévation; et il a montré que cette proportion convenoit pour le climat des tropiques, comme pour la zône tempérée. Dès-lors d'autres auteurs, et dernièrement Mr. H. Atkinson dans un Mémoire sur la réfraction, qui se trouve dans les Mémoires de la Société

Astronomique de Londres T. II P. 1, ont rassemblé un grand nombre de données diverses, quant aux lieux, aux temps, aux observateurs et aux élévations; en voici les principaux résultats. »

« Pour un abaissement de température, de 1° R.,

9	observations à	Taybridge (Pertshire) donnent......	100,9 T.
14	—	Lanarck........................	83,0
17	—	Edimbourg.....................	134,8
8	—	Lindhouse......................	75,0
12	—	Caernawon....................	90,1
2	—	Cap de Bonne-Espérance..........	75,3
15	—	de Lacaille d'après d'autres observ...	83,8
31	—	de De Luc, d'après la réduction du Gén. Roy....................	95,0
20	—	de Thomas Creatorix.............	90,4
18	—	de d'Aubuisson sur le mont Grégorio.........................	98,0
50	—	de moi-même entre Zürich et Trogen dans le Canton d'Appenzell (Hauteur 250 toises)..........	97,5
58	—	de moi-même dans les montagnes voisines........................	102,3
254	observations	donnant une moyenne de...........	97,4 T.

« Si nous jetons un coup-d'œil sur le premier des tableaux ci-dessus, qui contient les résultats des observations d'hiver, on trouve les différences entre les températures des deux stations, si foibles et si inconstantes, qu'il paroît impossible de les placer au nombre des observations ordinaires. Au lieu de 7° d'abaissement de température (qui devroient correspondre à une différence de niveau d'environ 700 T.), nous ne trouvons que 3°½ à 4°, et seulement 1° aux environs de midi. »

« On voit par les tableaux de détail, que les trois premiers jours, pendant lesquels le temps étoit serein, donnent des différences assez prononcées; mais la neige étant tombée le 24 janvier, cette différence devint négative, c'est-à-dire que la température étoit de 2° plus élevée au Rigi qu'à Zürich. Ce rapport insolite des températures se maintient, sans exception, du 29 janvier au 1er février, et le 31 janvier la différence négative atteignit une valeur de 6 à 7°, bien que l'état du ciel fût le même que dans les premiers jours. En haut, le ciel étoit serein avec un vent de sud-ouest; en bas il étoit couvert, avec un vent de nord-est. »

« Il faut attribuer cette anomalie, qui du reste n'a, comme l'expérience le montre, aucune influence sur la mesure de la hauteur, à la prédominance des vents du sud et du sud-ouest dans les hautes régions en hiver, prédominance qui est mise hors de doute par d'autres observations que celles-ci, et qui doit être considérée comme une suite de la prépondérance des courans d'air du nord et du nord-est dans les couches inférieures de l'atmosphère (1). »

« Les observations d'été paroissent se prêter davantage

(1) Ce renversement des rapports ordinaires de la température entre les lieux bas et élevés, qui, pour le dire en passant, contribue essentiellement à rendre habitables les hautes régions, s'est manifesté d'une manière surprenante dans les grands froids qui ont eu lieu en janvier et février 1830. Les habitans du couvent et pélérinage de Sainte-Marie des Neiges sur le Rigi (458 T. au-dessus du lac de Zürich), trouvoient insupportable le froid qui régnoit au village d'Art, au pied de la montagne; on dit aussi qu'à cette époque le froid étoit moins âpre dans la haute vallée de Chamouny qu'à Genève.

à cette recherche. Elles donnent, sauf quelques légères déviations dans des jours isolés, les valeurs suivantes pour les différentes heures du jour. »

7 heures	103,4 Toises.	0 heures	90,0 T.	5 heures	76,2 T.
8	98,8	1	83,7 ..	6	77,1
9	96,0	2	78,8 ..	7	79,8
10	92,3	3	77,9 ..	8	83,6
11	93,5	4	77,1 ..	9	86,7

« La moyenne est 82,6 T. pour 1° : elle est ainsi notablement plus foible que celle de Humboldt ou de D'Aubuisson, et elle se rapproche plutôt des données des auteurs anglais, si l'on en excepte celles d'Edimbourg. On ne peut accuser ici la justesse des instrumens......... »

« Dans tous les cas nos observations montrent que la saison et l'heure du jour exercent une puissante influence sur cet élément important de la constitution atmosphérique, que des observations isolées peuvent s'éloigner beaucoup des valeurs moyennes, et que, malgré l'accord d'un assez grand nombre de données, nous ne pouvons encore adopter aucune conclusion définitive relativement au décroissement de la température. Combien moins pouvons-nous aborder la question de savoir, si ce décroissement suit une proportion arithmétique ou une autre loi !



OPTIQUE.

EXPÉRIENCES SUR LES IMAGES DÉTERMINÉES DANS L'OEIL PAR L'ACTION DE LA LUMIÈRE SOLAIRE SUR LA RÉTINE, par NEWTON. (*Edinb. Journal of Sc. Janvier* 1831).

Les expériences intéressantes qui suivent, quoiqu'elles eussent été communiquées dans une lettre adressée à Mr. Locke, le 30 juin 1691, et qu'elles eussent été faites même long-temps avant cette époque, n'avoient jamais été publiées par leur auteur; elles ont été mises au jour pour la première fois, en 1830, dans la vie de Locke, publiée par lord King. Il est impossible de ne pas remarquer le rapport qui existe entre quelques-uns des résultats des expériences du célèbre physicien, et ceux des recherches qu'a publiées l'Editeur de ce journal (1), dans l'article, inséré dans l'*Encyclopédie d'Edimbourg* et intitulé, *Couleurs accidentelles*. Quoique nous ayons fait de nombreuses expériences sur les images que détermine dans l'œil une forte lumière, nous n'avons jamais pu déterminer cette impression par l'influence de l'imagination, de la manière dont elle est décrite dans la note suivante, qui est extraite d'une des lettres écrites à Locke par Newton.

(1) Le Dr. Brewster.

« J'ai fait une fois sur moi-même, et au péril de mes yeux, l'observation dont vous faites mention, et qui se trouve dans le livre des couleurs de Mr. Boyle; je m'y pris de la manière suivante. Je regardai avec l'œil droit et pendant un instant très-court, l'image du soleil réfléchie sur un miroir; je tournai ensuite mon œil vers un coin obscur de la chambre en clignotant, pour observer l'impression qui en étoit résultée, savoir le cercle coloré qui entouroit l'image du soleil, et qui s'affoiblissant par degrés, finissoit par disparoître. Je répétai ce mouvement une seconde, puis une troisième fois. A la troisième fois, lorsque l'image lumineuse et les couleurs qui l'entouroient eurent presque entièrement disparu, et lorsque je les regardois avec tension, dans la supposition que je cesserois bientôt complétement de les apercevoir, je vis avec étonnement qu'elles reparoissoient de nouveau, et que peu à peu elles devenoient aussi vives et aussi fortes qu'elles l'étoient au moment où je venois de contempler le soleil. Mais lorsque je cessois de fixer mon imagination sur elles, elles disparoissoient. Dès lors j'ai observé qu'aussi souvent que j'allois dans l'obscurité et que je fixois fortement ma pensée sur ces images, de la même manière qu'on cherche à voir une chose qu'on a de la peine à apercevoir, je pouvois à volonté faire renaître cette illusion, sans regarder de nouveau les rayons solaires; et plus je repétai cette expérience, plus je parvins à obtenir facilement ce résultat. Je réussis enfin, à force de la répéter sans regarder le soleil, à faire sur mon œil une telle impression que je ne pouvois regarder les nuages, un livre, ou un objet éclairé quelconque, sans y voir une tache

lumineuse comme le soleil, et cela avec l'œil droit seulement, et non avec le gauche, quoique mon imagination commençât aussi à influer sur ce dernier organe aussi bien que sur le droit. En effet, si je fermois l'œil droit, en regardant avec le gauche les nuages ou un livre, je pouvois voir le spectre solaire presqu'aussi bien qu'avec le droit, pourvu que je fixasse un peu mon imagination sur cet objet; car au commencement, si je fermois l'œil droit en regardant avec le gauche, le spectre solaire ne paroissoit pas jusqu'à ce que je l'y eusse, en quelque sorte, forcé par la tension de mon esprit; mais en répétant l'observation plusieurs fois, je rendis chaque fois l'effet plus facile et plus prompt. Au bout de quelques heures j'avois habitué mes yeux à ce genre d'illusions, au point que je ne pouvois plus regarder aucun objet éclairé, soit avec l'œil droit, soit avec le gauche, sans apercevoir aussitôt devant moi l'image du soleil, en sorte que je n'osois plus, ni lire, ni écrire. Je fus obligé pour recouvrer l'usage de mes yeux, de me tenir dans une chambre obscure pendant trois jours entiers, et de distraire mon imagination de la pensée du soleil par tous les moyens qui étoient en mon pouvoir; car si ma pensée se reportoit sur cette image, je la voyois à l'instant, quoique je fusse dans l'obscurité. Mais en me tenant dans un lieu sombre et en fixant mon esprit sur d'autres sujets, je commençai à pouvoir reprendre, au bout de trois au quatre jours, l'usage de mes yeux. Je ne recouvrai, cependant, parfaitement ma vue qu'en m'abstenant de fixer des objets brillans; et pendant plusieurs mois après, lorsque je repensois au phénomène, je le revoyois encore, même à minuit lorsque j'étois couché et

entouré de mes rideaux. Maintenant, je suis complétement rétabli depuis plusieurs années, quoique je sois convaincu que si j'osois risquer de nouveau mes yeux, je pourrois encore par le pouvoir de mon imagination, reproduire à volonté cette illusion. Je vous fais ce récit pour vous faire comprendre que, dans l'observation rapportée par Mr. Boyle, il est probable que l'imagination de l'homme concouroit avec l'impression causée par les rayons lumineux du soleil, à produire l'image de cet astre qu'il voyoit toujours dans les objets brillans. Vous voyez que votre question sur la cause de cette illusion, conduit à une autre relative à la puissance de l'imagination, dont l'explication est trop complexe pour que j'essaie d'en chercher la clef. Il seroit difficile d'attribuer cet effet à un mouvement constant, parce qu'alors le soleil devroit aussi constamment être présent. Il semble plutôt provenir d'une disposition du siège de la sensation (*sensorium*), à émouvoir fortement l'imagination et à être facilement mû lui-même, soit par l'imagination, soit par la lumière, aussi souvent du moins qu'on regarde des objets brillans.»



GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

SUR LE DEGRÉ DE TEMPÉRATURE ET DE SALURE DE L'EAU DE L'OCÉAN A DIVERSES PROFONDEURS; par L. LENZ. (*Annalen der Physik* 1830, N° 9).

(*Second et dernier extrait.* V. p. 275 de ce vol.)

Degré de salure de l'Océan.

Le degré de salure de la mer sous diverses régions et à diverses profondeurs, a déjà été le but des recherches de plusieurs physiciens; il fait l'objet d'un Mémoire distingué du Dr. Marcet, inséré dans les *Transactions Philosophiques* pour 1819 (1). Le travail de Mr. Lenz sur ce sujet est cependant loin d'être superflu; le nombre de ses observations est très-considérable, puisqu'il s'élève à près de 260; de plus, ces observations sont entourées des soins minutieux qui ont présidé à celles qui concernoient la température et que nous avons décrites dans un premier extrait. Les résultats diffèrent en quelques points, de ceux qui avoient été obtenus antérieurement.

L'aréomètre étoit le moyen qui se présentoit comme le plus commode pour déterminer le degré de salure, la pesanteur spécifique pouvant servir de mesure pour ce degré, pourvu que l'on tienne compte de la température. Ce moyen est préférable à celui de l'évaporation et de

(1) Voy. *Bibl. Univ.* T. XII, p. 22.

la pesée du résidu, opération trop délicate pour être exécutée avec succès dans un voyage maritime. Mr. Lenz se servit en conséquence de deux aréomètres, l'un d'étain, fabriqué à Dorpat, l'autre de laiton, fabriqué à Londres; il avoit soin d'appliquer au résultat la correction relative à la dilatation de ces deux métaux.

Pour connoître avec exactitude le degré de salure de l'eau de mer, par l'observation de la pesanteur spécifique, il falloit ramener toutes les observations à une même température, et par conséquent s'assurer de la dilatation qu'éprouve cette eau pour un degré d'élévation du thermomètre. On s'étoit contenté en général pour cela, de supposer que cette dilatation étoit uniforme pour tous les degrés de l'échelle thermométrique; ainsi on réchauffoit une certaine quantité d'eau de mer jusqu'à un certain degré, on y plongeoit l'aréomètre et on notoit la charge de l'instrument; puis on laissoit l'eau se refroidir, et on notoit de nouveau la charge nécessaire pour maintenir la même immersion; considérant la différence des deux charges comme le poids correspondant à la différence de température, on la divisoit par le nombre des degrés thermométriques constituant cette différence, et on obtenoit le changement pour un degré.

Vu les anomalies observées dans la dilatation de l'eau distillée, par la chaleur, Mr. L. ne juge pas cette méthode admissible. En conséquence il a recouru à des séries d'observations faites de degré en degré, sur de l'eau salée d'une pesanteur spécifique de 1,027, qui est la moyenne de celle de l'eau de mer, et il s'est assuré que de légères différences dans cette pesanteur spécifique, n'altèrent pas la marche que suit la dilatation de l'eau

selon la température. Une série d'observations de cette espèce prenant de + 12° R. à — 3 est due au Dr. Ermann Jun., qui prouva dans le travail dont elle fait partie, que l'eau de mer n'atteint pas son maximum de densité avant la congélation (1); une autre est due à l'auteur lui-même et s'élève jusqu'à 24° R. L'ensemble de ces deux séries en fournit une de — 3° à 24° R., qui renferme toutes les températures qui peuvent être observées dans l'eau de mer. Au moyen de ces données, Mr. L. a construit, par la même méthode que le Dr. Ermann, une table de réduction, à l'aide de laquelle toutes les déterminations de pesanteurs spécifiques obtenues dans son voyage, ont été ramenées à une seule et même température de 14° R., soit 17,5 C., en faisant la pesanteur spécifique de l'eau distillée, à cette température, égale à 1,000000.

Le tableau suivant contient les observations faites sur de l'eau retirée de profondeurs diverses.

Nos	Latitude N.	Long. O. de Greenw.	Profondeur en toises.	PESANTEUR SPÉCIFIQUE à la surface.	aux profond. indiq	Différ. des pesant spécifiq. avec la surface.
1	7° 20′	21° 59′	539,0	1,02574	1,02645	-0,00070
2	21 14	196 1	665,1	1,02701	1,02666	+0,00035
»	»	»	929,4	»	1,02659	+0,00042
3	25 6	156 58	167,0	1,02706	1,02674	+0,00032
4	41 12	141 58	205,0	1,02562	1,02609	-0,00047
»	»	»	512,1	»	1,02658	-0,00096
5	32 6	136 48	214,0	1,02678	1,02624	+0,00054
»	»	»	450,2	»	1,02651	+0,00027
»	»	»	592,6	»	1,02629	+0,00049
6	32 20	42 30	1014,7	1,02825	1,02714	+0,00111
7	45 53	15 17	396,4	1,02738	1,02732	+0,00006

(1) Voy. *Bibl. Univ.* T. XXXIX, p. 108.

On voit, par ce tableau, que dans les expériences Nos 1 et 4 la pesanteur spécifique de l'eau de la mer vers le fond, est un peu plus grande qu'à la surface, mais que l'inverse a lieu dans les Nos 2, 3 et 5. Dans l'expérience No 7, la pesanteur spécifique à la surface, diffère si peu de celle du fond, qu'on peut les considérer comme égales. Pour les deux premiers cas dont nous venons de parler, on peut supposer qu'une forte évaporation avoit, ces jours-là, déterminé ce léger accroissement de la pesanteur spécifique à la surface; tout comme peut-être les pluies abondantes avoient occasionné la diminution qui est observée dans les expériences 2, 3, et 5. Il est remarquable que, dans un même lieu, les pesanteurs spécifiques soient presque exactement les mêmes pour des profondeurs différentes, lorsque l'on écarte celle de la surface même; cette égalité paroîtroit tenir à ce qu'au-dessous de la surface, les causes particulières que nous avons mentionnées ne subsisteroient pas. Le No 6 seul offre une exception frappante; cette observation donne, pour une profondeur de 1000 toises, une pesanteur spécifique beaucoup moindre qu'à la surface. On ne peut supposer qu'il y ait eu ici une erreur d'observation, la pesanteur spécifique de l'eau du fond ayant été estimée au moyen de trois pesées différentes qui s'accordèrent parfaitement, après les corrections relatives à la température, et celle de la surface étant en harmonie avec celles que l'on observa le jour précédent et le jour suivant. Peut-être cette irrégularité est-elle due à un courant d'une eau plus froide et moins salée, se dirigeant dans le fond de la mer, du pôle à l'équateur; c'est un point qui ne peut

être éclairci que par des expériences répétées. Si l'on écarte cette dernière observation, on pourra conclure du tableau ci-dessus, que *de l'équateur à 45° de latitude nord, l'eau de la mer jusqu'à une profondeur de 1000 toises, possède un même degré de salure.*

Les observations relatives au degré de salure de la surface de l'Océan, dans différentes régions, sont réparties en deux tableaux, que leur étendue ne nous permet pas de reproduire ici. Le premier contient celles qui furent faites dans l'Océan Atlantique, entre 56° 41' lat. S. et 50° 25' lat. N.; elles sont au nombre de 105; le second renferme les observations, au nombre de 153, faites entre 57° 27, lat. S., et 56° 22, lat. N., dans la Mer du Sud et dans l'Océan Indien. Les conséquences générales qui résultent de l'examen de ces tableaux, sont les suivantes.

1) L'Océan Atlantique est plus salé que la Mer du Sud; et l'Océan Indien servant comme de transition de l'un à l'autre de ces deux vastes bassins, est plus salé vers l'Océan Atlantique à l'ouest, que vers la Mer du Sud à l'est.

2) Dans chacun des deux grands Océans, il existe un point de maximum de salure au nord, et un autre au sud; le premier est plus éloigné de l'équateur que le second. Le minimum entre ces deux points tombe quelques degrés au midi de l'équateur, dans l'Océan Atlantique, et probablement aussi dans la Mer du Sud: mais les observations de Mr. L. ne permettent pas de s'assurer de cette dernière circonstance, parce qu'elles manquent précisément à cette latitude septentrionale peu élevée dans la Mer du Sud.

3) Dans l'Océan Atlantique la région occidentale est plus salée que la région orientale; dans la Mer du Sud, il ne paroît pas qu'aucune différence de salure dépende de la longitude.

4) La plus grande pesanteur spécifique se trouve dans l'Atlantique, au point maximum dont nous avons parlé, à 40° long. ouest de Greenwich; elle est égale

à 1,02856

dans la Mer du Sud elle se trouve à 11,9°,

et elle est égale à 1,028084

Cette dernière observation est la seule de la Mer du Sud, qui donne une pesanteur spécifique atteignant 1,028.

5) A partir du maximum septentrional vers le nord, et du maximum méridional vers le sud, la pesanteur spécifique diminue constamment à mesure que la latitude augmente.

« On peut maintenant, » dit Mr. de Lenz, « élever la question : D'où proviennent ces maxima au nord et au sud? Pourquoi le maximum ne se trouve-t-il pas plutôt sur l'équateur même? Pour répondre à cette question, il faut d'abord examiner ce qui détermine la salure de la surface. L'évaporation exerce la plus grande influence sur cette salure, et nous pensons pouvoir expliquer par là la présence des maxima au nord et au sud. En effet, l'évaporation est réglée à la fois par la chaleur du soleil, et par le mouvement plus ou moins rapide des couches de l'air. La chaleur solaire est sans doute la plus forte sous l'équateur; mais c'est dans cette région qu'il faut le moins chercher un mouvement rapide de l'atmosphère. Il est remarquable que dans l'Océan Atlantique, la région du

minimum coïncide précisément avec celle que redoutent si fort les navigateurs, savoir, célle des calmes presque constans. Les vapeurs que la chaleur brûlante du soleil y élève dans l'air, demeurent suspendues au-dessus de la surface de l'eau, et empêchent une évaporation ultérieure. La mer perd ainsi moins de ses parties aqueuses, et elle est par conséquent moins salée que par 12° de lat. N. et 18° de lat. S.; dans ces régions les vents alisés dans toute leur force emportent aussitôt les vapeurs formées par une chaleur solaire, qui, comme on sait, le cède peu à celle de l'équateur, et donnent ainsi de la place à celles qui se forment de nouveau; de cette manière l'évaporation y devient très-rapide et la salure de l'eau se renforce d'autant. Cette considération expliqueroit aussi la plus grande salure de la partie occidentale de l'Atlantique; en effet, on sait que, plus on approche des côtes d'Afrique, plus les calmes sont étendus et durables. Dans la Mer du Sud, la présence de plus grands calmes vers l'est n'existe pas, et c'est pour cela qne l'influence de la longitude sur la salure ne s'y fait pas apercevoir.

ÉRUPTION DE FLAMMES SUR LES MONTAGNES D'HAÏTI, observée par Mr. C. RITTER, jardinier du Jard. Imp. de Vienne, et communiquée par le Dr. I. LHOTSKY. (*Zeitschrift für Physik und Mathem.*, 1830. T. VII, 3me Cahier.)

Au nord de la ville de Gonaïves, dans l'île d'Haïti, s'étend à environ un degré de latitude à l'ouest, jusqu'au Cap à Foux, une chaîne de montagnes, qui est comme le squelette de la langue de terre, projetée au loin en avant de la tête de l'île.

Cette chaîne s'élève d'abord en pente douce, à une lieue à l'occident de la ville ci-dessus désignée; elle conserve ce caractère jusque vers Port-à-Piment, et aussi loin que la vue peut s'étendre sur la plage de la mer; cependant au nord de Gonaïves, elle offre presque partout des rochers déchirés à pic.

Cette montagne calcaire peut atteindre la hauteur de celle d'Anningers près de Vienne, c'est-à-dire, à peu près 800 pieds.

Elle est toute nue et garnie de rochers; ce n'est que vers sa base qu'elle est couverte d'un petit nombre d'acacias et de lauriers; ses flancs par suite de l'escarpement de sa crête sont couverts de débris et de galets innombrables.

Lorsque Mr. Ritter, dans son voyage à Haïti, arriva dans cette contrée, l'on se trouvoit dans cette saison brû-

lante de l'année, où le soleil des Tropiques darde tout le jour ses rayons sur ces rochers absolument nus. Étant demeuré là quelque temps, il observa le 16 février 1821, le singulier phénomème que nous allons rapporter. Sur les trois heures après midi, l'on aperçut sur la crête de cette montagne une fumée et une vapeur, qui d'abord se montrèrent à peu près dans dix endroits, également espacés les uns des autres, s'élevant perpendiculairement dans l'atmosphère.

Une nuit claire, quoique sans lune, et par cela même tout-à-fait propre à l'observation, ayant succédé, le spectacle devint tout-à-fait majestueux; l'on vit alors, au lieu de vapeur et de fumée, une grande gerbe de feu jaillissant incessamment de terre, quelquefois semblable à la flamme d'une torche, quelquefois s'élevant à la hauteur de quelques toises. Elle disparoissoit de temps à autre, mais pour reparoître bientôt, offrant tour à tour des couleurs, jaunes, rouges et rougeâtres.

Ce phénomène se maintint presque toujours le même jusqu'à trois heures du matin, moment où Mr. Ritter cessa de l'observer.

Les nègres, pendant ce spectacle, vinrent s'asseoir devant leurs maisons; ils le contemplèrent avec plaisir, mais sans étonnement. Interrogés à ce sujet par Mr. Ritter, ils répondirent que chaque année, mais une seule fois, à la vérité, et toujours dans la saison la plus sèche, ils observoient ces feux, et que l'on croyoit dans le pays que les plantes qui avoient cru pendant la saison des pluies, s'embrasoient alors par suite d'une brûlante sécheresse.

Mr. Ritter étoit extrêmement désireux d'observer sur les lieux mêmes la cause de ce phénomène. Il existe bien un sentier qui va de Gonaïves jusqu'au pied de cette montagne, sur la plage de l'océan, précisément à l'endroit où, comme nous l'avons dit, cette montagne offre une pente douce; mais pour s'y rendre par cette route, Mr. Ritter auroit dû passer sous le canon d'un fort qui fait souvent feu à certaines époques où l'on redoute dans le pays, le vol d'une espèce particulière d'acacias, et il ne jugea pas prudent de s'y exposer.

Il voulut se rendre à un point de la plage éloigné du fort, pour essayer d'y gravir la montagne; mais il ne put engager aucun nègre à l'y accompagner. Il se décida donc à louer un cheval le lendemain matin, pour parcourir, partout où cela lui seroit possible, le flanc de cette montagne.

Arrivé au pied, les entrelacemens toujours croissans des plantes grimpantes sorties d'un grand nombre de crevasses et de fentes de rochers, ne lui permirent pas d'atteindre à plus du quart de la hauteur totale de la montagne. Il ne remarqua, ni un surcroit de chaleur, ni aucune odeur; il ne vit qu'une graminée fort abondante, qui, répandue en touffes nombreuses et munie de feuilles épaisses et à gros filamens, pouvoit fort bien être l'une des causes de ces feux.

La meilleure explication de ce phénomène, nous paroît être celle que Léonhard a publiée dans son dernier et excellent ouvrage (*Agenda Geognostica*, p. 193). Nous le regardons ainsi que lui, comme l'effet d'une éruption gazeuse; cependant, nous devons corriger ici une

erreur de l'imprimeur, ou de l'écrivain, et indiquer qu'une semblable éruption de flammes ne peut être due qu'au gaz hydrogène phosphoré, et non à l'hydrogène pur ou carburé ; le premier étant seul, comme on sait, susceptible de s'enflammer par le simple contact de l'air atmosphérique.

Mais pourquoi ces éruptions n'ont-elles lieu que dans la saison sèche de l'année? Pourquoi ne s'observent-elles pas plus souvent? Enfin quelle influence peut avoir sur ce phénomène la végétation desséchée? La vaste solitude et l'absence complète d'habitations de ces contrées, la grande difficulté de gravir, sous ce climat brûlant, des montagnes élevées et dont les pentes sont couvertes de cailloux roulés, enfin le peu d'intérêt que témoignent les indigènes pour des sujets semblables, nous font craindre que ces questions ne restent encore longtemps sans solution. Les nègres assuroient à Mr. Ritter, que vraisemblablement le sommet de ces rochers n'avoit encore jamais été visité par aucun homme.

SUR LA DIFFÉRENCE DE NIVEAU QUI EXISTE ENTRE L'OCÉAN PACIFIQUE ET L'OCÉAN ATLANTIQUE. (*Annalen der Physik* 1830, N° 9).

« De tout temps et dans tous les climats, de deux mers voisines, l'une a été regardée comme plus élevée

que l'autre. Les traces de cette opinion vulgaire se trouvent déjà chez les anciens. Strabon rapporte que, de son temps, on croyoit le golfe de Corinthe près de Léchée, au-dessus du niveau des eaux de Cenchrée. Il croit (1) très-dangereux de couper l'isthme du Péloponèse dans l'endroit où les Corinthiens, à l'aide de machines particulières, avoient établi un *portage*. En Amérique, dans l'isthme de Panama, on suppose communément que la Mer du Sud est plus élevée que celle des Antilles. Cette opinion se fonde sur une simple apparence. Après avoir lutté plusieurs jours contre le courant du Rio Chagre, on croit avoir monté beaucoup plus que l'on ne descend depuis les collines voisines de Cruces jusqu'à Panama. En effet, rien de plus trompeur que le jugement que l'on porte de la différence de niveau sur une pente prolongée, et par conséquent très-douce. Au Pérou, j'ai eu de la peine à en croire mes yeux, en trouvant, au moyen d'une mesure barométriqne, que la ville de Lima, est de 91 toises plus élevée que le port de Callao. Il faudroit que, par un tremblement de terre, le rocher de l'île San Lorenzo fût entièrement couvert d'eau, pour que l'Océan pût parvenir jusqu'à la capitale du Pérou. Don George Juan a déjà combattu l'opinion d'une différence de niveau entre la mer des Antilles et le grand Océan; il a trouvé que la hauteur de la colonne de mercure est la même à l'embouchure du Chagre et à Panama. »

(1) Strabo, Lib. I, Edit. Siebenkees, T. I, p. 146. Livius, Lib. XLII, Cap. XVI.



« L'imperfection des instrumens météorologiques dont on se servoit alors, et le manque de toute correction thermométrique appliquée au calcul des hauteurs, pouvoient encore laisser quelques doutes. Ces doutes sembloient même avoir acquis plus de valeur depuis que les ingénieurs français, attachés à l'expédition d'Egypte, ont trouvé la Mer Rouge élevée de six toises au-dessus des eaux moyennes de la Méditerranée. Jusqu'à ce qu'un nivellement géométrique ait été exécuté dans l'isthme même, on ne peut avoir recours qu'aux mesures barométriques. Celles que j'ai faites à l'embouchure du Rio Sinu dans la mer des Antilles, et sur les côtes de la Mer du Sud au Pérou, prouvent, toute correction faite pour la température, que, s'il existe une différence de niveau entre les deux Océans, elle ne peut pas aller au-delà de six à sept mètres. »

C'est ainsi que s'exprime Mr. de Humboldt dans le Chapitre II, Liv. I, de son *Essai politique sur le royaume de la Nouvelle-Espagne* (1), où il discute la possibilité d'exécuter le projet, si important pour le commerce du monde, de lier les deux Océans par un canal. Ses paroles trouvent une confirmation dans les résultats d'un nivellement géodésique, exécuté pendant les années 1828 et 1829, par Mr. Lloyd, Anglais, de concert avec Mr. Falmark, Suédois, capitaine au service colombien, au travers de l'isthme de Panama, par l'ordre du général Bolivar, et en vue de déterminer la ligne la plus convenable pour l'établissement d'un canal ou d'une route à

(1) T. I, p. 242.

ornières en fer. Cette opération a été faite avec soin et à l'aide d'excellens instrumens ; les détails en sont consignés dans un Mémoire manuscrit, qui est déposé à la bibliothèque de la Société Royale de Londres, et dont un extrait a été inséré dans la Part. I[re] (p. 59) des *Transactions Philosophiques* pour 1830. Il en résulte que la différence de niveau entre l'Océan Pacifique et l'Océan Atlantique est si légère, que le flux et reflux de la marée suffisent pour la rendre, tantôt positive, tantôt négative. Ce qui montre que la solution de la question, dépend nécessairement de la manière dont on aura estimé la hauteur moyenne de la mer d'après ses oscillations périodiques.

Or il existe plusieurs opinions diverses sur cette dernière détermination, et par conséquent elle est encore sujette à quelque incertitude. Mr. Lloyd admet que le niveau moyen se trouve exactement à la hauteur moyenne entre la plus grande élévation et le plus grand abaissement de l'eau, hypothèse qui a pour elle l'analogie de toutes les petites oscillations, et qui en tout temps s'écartera peu de la vérité. Du reste, les résultats de la mesure ne reçoivent par là aucune atteinte ; ils donnent plutôt à chacun le moyen de les adapter à sa théorie.

Une observation attentive et répétée, du flux et du reflux de la mer, des deux côtés de l'isthme, a conduit aux résultats suivans.

A Panama au bord de la Mer du Sud, la différence entre la haute et la basse marée, deux jours après la pleine lune, s'élève en moyenne à 21,22 pieds anglais, et dans quelques cas particuliers à 27,44 pieds. A Cha-

gres, au bord de la mer des Antilles, cette différence n'est que de 1,16 pied, dans la saison sèche, comme dans la saison pluvieuse. Aux deux stations la marée monte en même temps, pendant la pleine et la nouvelle lune, savoir à 3 h. 20′ après midi.

Ces déterminations étant prises pour bases, Mr. Lloyd tire les conclusions suivantes des résultats de son nivellement.

1) La ligne de haute marée à Panama, est de 13,55 pieds plus haute qu'à Chagres. Or, comme la seule différence entre la haute et la basse marée est de 10,61 p. à Panama, et de 0,58 de p. à Chagres, il s'en suit, par le principe posé plus haut, que le niveau moyen de la Mer du Sud à Panama est de 3,52 p. plus haut que celui de l'Océan Atlantique à Chagres.

2) Dans le flux qui a lieu en même temps des deux côtés de l'isthme, la Mer Pacifique s'élève de 10,61 p., et l'Océan Atlantique de 0,58 de p. au-dessus du niveau moyen; la première de ces deux mers est donc alors plus haute que la marée de 10,61 — 0,58 + 3,52 = 13,55 p.

3) Dans le reflux, les deux mers s'abaissent des mêmes quantités au-dessous du niveau moyen; alors la première est plus basse que la seconde de 10,61 — 0,58 + 3,52 = 6,51 pieds.

Ainsi, dans l'espace de douze heures la Mer Pacifique est d'abord, pendant le flux, de plusieurs pieds plus haute que l'Océan Atlantique; ensuite elle se met de niveau avec lui; puis au reflux elle descend plus bas, d'autant qu'elle le surpassoit. Il en résulte que, si un canal unissoit les deux mers, l'eau de ce canal se porteroit pendant six heures,

vers la Mer Pacifique, et pendant six autres heures, vers l'Océan Atlantique.

Le nivellement en question paroît donc lever tous les doutes qui régnoient sur la différence de niveau des deux mers. Mr. Lloyd a été aussi frappé que Mr. de Humboldt, de l'illusion par laquelle on croit monter beaucoup lorsqu'on se rend de la côte de l'Océan Atlantique à celle de la Mer du Sud. Il en donne pour raison, outre celles qu'a proposées Mr. de Humboldt, que la contrée de laquelle on aperçoit, pour la première fois, la cathédrale élevée de la ville de Panama, est une vallée, dont le niveau est inférieur de plusieurs pieds à celui de la mer (1), ce qui conduit à croire que la ville elle-même est sur une hauteur.

Du reste, Mr. Lloyd confirme l'observation faite déjà depuis plus d'un siècle par Lionel Wafer, que l'isthme de Darien n'est point occupé par une chaîne de montagnes continue. « On croit en général, en Europe, » dit-il, « que la grande chaîne qui forme les Andes dans l'Amérique méridionale et les montagnes Mexicaines et rocheuses dans l'Amérique du nord, continue au travers de l'isthme sans interruption. Mais il n'en est point ainsi. La Cordillière du nord se termine dans la partie est de la province de Veragua, par des montagnes isolées,

(1) L'isthme de Panama auroit ainsi quelque rapport avec celui de Suez, où se trouvent également plusieurs vallées au-dessous du niveau de la Mer Rouge, et même en partie au-dessous de la Méditerranée. D'après les mesures des ingénieurs français, le golfe de Suez est à haute marée de 30,5 pieds français, et à basse marée de 25 p., plus élevé que la Méditerranée à Tyncho à marée basse, le flux n'élevant guères celle-ci que d'un pied.

d'une hauteur considérable, extraordinairement rudes, escarpées, et qui souvent offrent des parois verticales de rochers nus. A la suite de celles-ci se présente un grand nombre de monts coniques, qui s'élèvent des savannes et des plaines, et dont la haut. excède rarement 300 à 500 pi. (1). Entre Chagres sur l'Océan Atlantique, et Chorrera au bord de la Mer du Sud, ces monts coniques deviennent moins nombreux, et sont séparés par des plaines d'une grande étendue; puis reprennent des chaînes de collines de dimensions peu considérables. On voit par là que le point où le continent américain atteint la plus foible largeur, est aussi celui où les grandes chaînes de montagnes, qui, à peu d'exceptions près, s'étendent d'une extrémité à l'autre de ce continent, sont interrompues sur un espace de quelques milles.»

«La coïncidence de ces deux circonstances (2),» ajoute Mr. Lloyd, «rend l'isthme de Panama tout-à-fait propre à l'établissement d'une communication entre les deux mers.»

---

(1) Humboldt, *Essai politique*, etc. T. I, p. 221.

(2) Le point le plus élevé du nivellement de Mr. Lloyd est à 633,32 pieds anglais au dessus de la mer.



CHIMIE.

SUR LA DÉCOMPOSITION ÉLECTRO-CHIMIQUE DES SELS VÉGÉTO-ALCALINS; par W. T. BRANDE (*Journal of the Royal Institution. Février* 1831).

Je ne sache pas qu'on ait jamais fait d'expériences sur les phénomènes que peuvent présenter les sels à base alcaline végétale, lorsqu'on les soumet à l'action de l'électricité voltaïque ; et comme ils donnent naissance, sous l'influence de cette action, à des résultats identiques avec ceux que présentent les autres sels, il en résulte une analogie remarquable entre ces singuliers composés et les autres bases salifiables

Peu de temps après qu'on eut découvert le moyen de se procurer la morphine à un état parfaitement pur, je me souviens que Sir H. Davy suggéra la possibilité d'obtenir, en l'électrisant en contact avec le mercure, des résultats analogues à ceux que Berzélius avoit observés avec l'ammoniaque dans les mêmes circonstances; il présumoit que les élémens de la morphine dégagés par l'effet de la décomposition électrique, pourroient, à l'état naissant, produire avec le mercure un amalgame d'une apparence semblable à celui qu'on obtient en employant l'ammoniaque, et il croyoit que l'on pourroit probablement en tirer quelque lumière relativement aux combinaisons ammo-

niacales analogues. Je crois qu'il fit sur ce sujet un petit nombre d'expériences; mais il n'obtint pas les résultats qu'il en attendoit, et elles n'ont été, si je ne me trompe, consignées nulle part.

Depuis cette époque ce sujet de recherches a acquis un nouveau degré d'intérêt par la découverte qu'on a faite, d'un grand nombre d'autres corps appartenant à la même classe, et en particulier de la quinine et de la cinchonine, substances que les préparations médicales qu'on en a faites ont si bien fait connoître.

Je répétai l'expérience qui consiste à soumettre à l'action de l'électricité, de la morphine humectée, en la mettant en contact avec un globule de mercure électrisé négativement, d'abord avec peu de force, et ensuite au moyen d'une batterie voltaïque beaucoup plus puissante. J'ai des motifs de croire que la morphine étoit parfaitement pure; mais quoique je fisse durer l'expérience pendant le temps convenable, plus de vingt minutes par exemple, je ne pus observer aucun changement dans la fluidité du mercure; ce métal versé dans un vase d'eau pure, n'agit nullement sur cette eau, et ne donna naissance à aucun phénomène qui pût faire soupçonner qu'il fût uni avec une substance métallique étrangère.

Des cristaux de cinchonine très-pure réduits en poudre, humectés, et soumis de la même manière à l'action d'un globule de mercure électrisé négativement, résistèrent de même à cette action, et ne donnèrent aucun signe qui pût faire croire qu'ils fournissoient au mercure quelque base métallique.

Ayant électrisé de même négativement une goutte de

mercure, et l'ayant mise en contact avec de la quinine humectée et placée sur un disque de platine avec lequel communiquoit le pôle positif de la pile, j'observai, au bout de peu de minutes, des phénomènes bien différens de ceux qui avoient eu lieu avec la morphine et la cinchonine. Le métal prit un aspect fibreux; bientôt après il parut avoir acquis une tendance à prendre la consistance du beurre, et l'on voyoit évidemment que sa fluidité avoit diminué. Quand je le transportai dans un grand verre plein d'eau distillée, j'aperçus à sa surface un mouvement particulier, et enfin je vis quelques globules de gaz se dégager; après quoi le mercure reprit, quoique lentement, son aspect ordinaire.

Cette expériencc me fit d'abord soupçonner qu'il s'y étoit passé quelque chose de semblable à une métallisation des élémens de la quinine; mais je ne pus m'en assurer en reproduisant cette substance par l'action de l'eau sur le globule, et je ne pûs, en faisant durer l'action de l'électricité au-delà de cinq ou de dix minutes, obtenir un effet beaucoup plus grand que celui que j'avois obtenu au bout de cet intervalle de temps. Averti de l'influence que peuvent exercer sur la production de phénomènes semblables, de petites quantités de substances étrangères, et en particulier d'alcali fixe, ou de chaux, et n'ayant point oublié les résultats curieux des expériences faites sur ce sujet par Mr. Herschel, je jugeai important de m'assurer de la pureté absolue de la quinine dont j'avois fait usage. En conséquence je l'examinai sous ce rapport, et je la trouvai entièrement soluble dans l'alcool très-pur; après l'avoir dissoute dans l'acide muriatique, je ne vis paroître

dans la solution, en employant les réactifs ordinaires, aucune trace de chaux; mais ayant brûlé une portion de cette même quinine dans un creuset de platine, et ayant dissout les cendres qu'elle avoit laissées dans l'acide muriatique, je reconnus facilement quelques traces de chaux dans cette dernière solution. Je traitai de la même manière la quinine et la cinchonine que j'avois employées ; mais je ne pus, en aucune façon, y découvrir la moindre trace d'alcali fixe ou de chaux. Je suis par conséquent porté à croire que tous les phénomènes que présente la quinine, sont dus à une petite quantité de chaux qui reste obstinément unie avec elle, et dont il m'a été jusqu'à présent impossible de la débarrasser entièrement.

La décomposition électro-chimique des sels des alcalis végétaux, est très-remarquable, à cause des phénomènes qui résultent de la difficulté que possédent leurs bases à se dissoudre. Si, par exemple, une solution de sulfate de morphine est placée dans le circuit voltaïque, de manière à être décomposée entre deux lames de platine communiquant avec les pôles de la pile, on voit la lame négative, lorsque la solution est concentrée, se couvrir immédiatement d'une couche blanche de morphine qui prend peu à peu une contexture fibreuse; si la solution est plus étendue, la morphine se montre sous l'apparence d'un nuage blanc autour du conducteur négatif.

Les phénomèmes sont à peu près les mêmes avec des solutions de sulfate de cinchonine et de sulfate de quinine.

Dans la supposition que l'on obtiendroit peut-être des

résultats plus prononcés que ceux que j'ai mentionnés plus haut, en se servant pour les mettre en contact avec le mercure électrisé, de sels solubles de morphine, de cinchonine et de quinine, je fis quelques expériences sur les sulfates de ces alcalis, mais en ayant soin de n'employer que des sels très-purs. Je n'obtins de même aucun signe de métallisation; tandis que pour peu qu'il y eût dans le sel quelqu'impureté provenant de la présence même de la plus petite quantité d'alcali, je remarquai les mêmes apparences trompeuses que j'avois déjà observées auparavant avec la quinine qui contenoit une petite quantité de chaux.

Les phénomènes que présente la décomposition électro-chimique de ces sels, conduisoient à examiner jusqu'à quel point l'électricité voltaïque pouvoit servir de réactif pour découvrir la présence de leurs bases dans des infusions d'opium et de quinine. Mais quand on traite ces solutions suivant le mode usité pour les décomposer par l'action voltaïque, les alcalis végétaux ne sont point séparés du reste d'une manière distincte, comme on auroit pu s'y attendre, à cause de la difficulté qu'ils ont à rester dissous; cet effet est dû probablement au grand nombre de substances qui se trouvent dans la solution. On ne peut pas non plus, par le procédé voltaïque, séparer la strichnine de l'infusion de noix vomique.

SUR LE VANADIUM, métal nouveau, trouvé dans du fer en barres de Eckersholm, forge qui tire sa mine de Taberg, dans le Smaland; par Mr. N. G. Sefström. (*Annales de Chimie et de Physique. Janvier* 1831).

Découverte du nouveau métal.

Il y a déjà plusieurs années que le directeur des mines, Rinmann, pour découvrir facilement si un fer étoit cassant à froid, a donné une méthode qui repose sur la circonstance qu'un tel fer, attaqué par l'acide muriatique, donne une poudre noire. Ayant, par occasion, traité de cette manière un fer qui n'étoit pas cassant à froid, et enfin du fer d'Eckersholm, je fus très-surpris de reconnoître dans ce dernier la réaction d'un fer cassant à froid, quoique le fer de Taberg passe pour le plus doux et le plus tenace que nous ayons. Je n'eus pas alors le loisir de chercher quelle étoit la nature de la poudre noire; mais, en avril 1830, je repris mes expériences pour voir si elle contenoit du phosphore ou toute autre substance, ce qui n'étoit pas pour moi sans importance. Je fis dissoudre une quantité notable de fer dans l'acide muriatique, et je remarquai que, pendant la solution, quelques parties de fer, principalement celles qui laissoient déposer la poudre noire, se dissolvoient plus rapidement

que les autres, de manière qu'il restoit des veines creuses au milieu de la barre de fer.

En examinant cette poudre noire, j'y reconnus de la silice, du fer, de l'alumine, de la chaux, du cuivre, du cobalt, et un corps qui, sous quelques rapports, ressembloit au chrôme, et, sous d'autres, à l'urane. Je ne pus découvrir dans quel état étoit ce corps, parce que la petite quantité de poudre noire ne dépassoit pas deux décigrammes, et qu'en outre plus de la moitié étoit de la silice.

Après plusieurs expériences, je vis que ce n'étoit pas du chrôme, et les essais comparatifs que je fis, me prouvèrent que c'étoit encore moins de l'urane. J'avois cherché à comparer les plus hauts degrés d'oxidation, mais je dois remarquer que le vanadium s'est trouvé en partie au plus bas degré.

Réaction de l'oxide d'urane.	*Réaction du vanadium.*
Dissolution dans l'acide muriatique.	
Couleur : jaune pur.	Couleur : jaune orangé.
Traitement par l'ammoniaque caustique.	
A précipité en jaune, surtout en chauffant.	N'a pas donné de précipité; et, par un excès d'ammoniaque et en chauffant, la dissolution est devenue incolore.
Traitement par le carbonate d'ammoniaque en excès.	
Il s'est formé un précipité par l'ébullition.	Point de précipité.
Traitement par la lessive du sang.	
Précipité brun.	Précipité vert.

Traitement au chalumeau, avec beaucoup de borax.

Le verre jaune supportoit le souffle sans se colorer, mais non le vert.	Le verre vert pouvoit être soufflé sans coloration, mais non pas le jaune.

Traitement avec la soude au feu d'oxidation.

Ne s'y dissout pas.	S'y dissout facilement.

Ces réactions ont été confirmées plus tard, au mois de mai, dans le laboratoire de Mr. Berzélius. Le métal a été réduit par la chaleur avec le gaz hydrogène, et on a découvert qu'il possède un moindre degré d'oxidation donnant avec les acides des dissolutions bleu-vert, et qu'il est soluble dans les alcalis aussi bien que l'oxide le plus élevé. Des recherches plus étendues ne pouvoient être faites alors, à cause d'affaires particulières; d'ailleurs, ma petite provision, qui ne se montoit pas à plus de deux centigrammes, avoit déjà été toute employée.

Mes recherches furent reprises en automne, à Fahlun, et continuées dans le laboratoire de Mr. Berzélius. Le nouveau métal a été retiré d'abord du fer en barres; mais comme le produit de la dissolution, même de plusieurs livres de fer, étoit très-peu considérable, je me procurai des scories de forge, d'où je retirai une quantité suffisante du nouveau corps pour pouvoir l'examiner.

Nom du nouveau métal.

Comme le nom est indifférent par lui-même, je l'ai dérivé de Vanadis, surnom de Freya, principale déesse de la mythologie scandinave.

Manière de l'obtenir.

Parmi les méthodes diverses que j'ai tentées, pour retirer

le vanadium des scories, la suivante a paru la plus directe.

On pulvérise d'abord les scories assez pour les tamiser à travers un tamis de crin ordinaire. On ne peut pas les amener, dans leur état naturel, à un plus grand degré de finesse, parce que les grains de fer qui s'y trouvent empêchent la pulvérisation. Pour les enlever, on humecte la poudre tamisée avec de l'eau dans une capsule de porcelaine, et l'on y ajoute de l'acide nitrique fumant, autant qu'il est nécessaire pour oxider les grains de fer; puis on met la masse sur un bain de sable, et on l'agite continuellement jusqu'à ce que l'acide cesse d'agir. Elle est alors presque sèche. On la fait ensuite rougir dans une bassine de fer, et on la réduit en poudre très-fine qu'on lave et qu'on jette sur le filtre.

Pour trois parties de scories lavées, on prend deux parties de salpêtre et une de carbonate de soude; on pulvérise bien le tout, et on le tamise trois fois. Ensuite on met le mélange dans une bassine de fonte garnie de son couvercle, et on le porte pendant quatre heures à une chaleur rouge aussi forte que puisse la supporter la bassine. Au lieu de chauffer dans un vase de fer, il seroit plus avantageux, si l'on opéroit sur de grandes quantités, de chauffer dans un four à reverbère. Lorsque la calcination est bien faite, le produit se prend en une masse ferme dont la cassure est compacte et homogène.

La masse est ensuite réduite en poudre très-fine; on la fait bouillir plusieurs fois avec de l'eau, et pour le mieux dans un vase d'argent. On sature le liquide filtré aussi exactement que possible par l'acide nitrique, dont on a chassé l'acide nitreux par l'ébullition; parce que cet acide s'oxide

aux dépens de l'acide vanadique et le réduiroit en oxide qui se précipiteroit. Ce qui d'ailleurs se précipite n'est en grande partie que de l'acide silicique; on le sépare par la filtration; s'il se précipitoit aussi de l'acide vanadique, ce que l'on reconnoîtroit à la couleur de brique du précipité sur le filtre, on l'arroseroit à plusieurs reprises avec de l'ammoniaque caustique et ensuite avec de l'eau bouillante.

La liqueur filtrée étant neutralisée, on en précipite l'acide vanadique par l'acétate ou le nitrate de plomb, on met le précipité sur un filtre et on le lave. Après l'avoir privé d'eau par la pression, on l'arrose d'acide hydrochlorique concentré et on l'agite de temps en temps. Alors on ajoute de l'alcool, et on tient le mélange pendant quelques heures à une température voisine de celle de l'eau bouillante. La solution bleue de chlorure de vanadium, d'acide phosphorique, d'alumine et de zircone est évaporée dans une cornue; le résidu est dissous dans l'eau, et traité par l'acide nitrique pour convertir l'oxide de vanadium en acide, que l'on sature par le carbonate de potasse, et que l'on chauffe dans un creuset de platine jusqu'à ce que la masse soit complètement fondue. Après cela on la dissout dans le moins d'eau possible, et l'on met un morceau de sel ammoniac dans la dissolution. Pendant que ce dernier se dissout, il se forme du vanadate d'ammoniaque qui se précipite. On jette ce sel sur un filtre, on le lave, pour séparer l'acide phosphorique, avec une dissolution de sel ammoniac, puis on reprend ce dernier sel par l'esprit de vin.

Le vanadate d'ammoniaque obtenu donne, quand on le

chauffe à l'air libre, de l'acide vanadique, et lorsqu'on le chauffe dans une atmosphère de gaz acide carbonique, de l'oxide de vanadium, et tous deux aussi purs qu'on puisse les obtenir jusqu'à présent.

Mr. Berzélius a eu la bonté, tant pour l'avantage de la science que pour me rendre à mes devoirs, de faire de plus amples recherches sur cet objet. Néanmoins on peut encore dire ici que le chrôme, le molybdène et le wolfram sont des corps avec lesquels on pourroit confondre le vanadium.

C'est avec le chrôme qu'il a le plus d'analogie. Tous deux colorent en vert de même nuance les flux au chalumeau; tous deux donnent des acides rouges dont les sels ont une couleur jaune, et dont les dissolutions mêlées avec des acides deviennent d'un rouge foncé.

Mais ils diffèrent essentiellement l'un de l'autre en ce que la liqueur contenant l'acide chromique conserve sa couleur rouge quand on l'évapore, tandis que celle de l'acide vanadique, ou se décolore par la chaleur, ou laisse déposer l'acide vanadique sous forme d'une matière pulvérulente d'un rouge foncé.

L'oxide de chrôme est vert, insoluble dans les alcalis, devient, lorsqu'on le chauffe, d'un vert presque noir, ne s'oxide point, ne se dissout pas dans l'eau et à peine dans les acides.

Le vanadium donne aussi un oxide vert, mais qui est soluble dans l'eau et les alcalis, la chaleur le suroxide et le fond, et la masse fondue est soluble dans l'eau.

L'acide chromique perd son oxigène par la chaleur, et se change en oxide. L'acide vanadique commence par se

fondre en un liquide de couleur rouge-orange foncé, qui, à une température plus élevée, perd une partie de son oxigène.

Le vanadium n'a pour toute ressemblance avec le molybdène, que la couleur bleue de certaines combinaisons. Ces combinaisons se distinguent aisément des composés bleus du molybdène, en ce que les derniers, traités par petites portions par la potasse, perdent leur couleur et laissent précipiter l'hydrate rouge d'oxide de molybdène, tandis que la liqueur devient incolore. Au contraire, les alcalis précipitent des sels bleus de vanadium, un oxide gris clair, et la liqueur qui surnage, si l'alcali est en excès, est brune ou verte d'après le degré d'oxidation.

L'analogie avec le wolfram est encore moindre. Les combinaisons bleues de ce métal n'ont aucune stabilité; son oxide ne se combine pas avec les acides; son acide est jaune pâle, et les sels qu'il forme avec les bases alcalines sont incolores.

Stokholm, 6 *janvier* 1831.

SUPPLÉMENT.

Comme on ne connoît encore aucun minéral qui contienne essentiellement le vanadium, il ne sera pas sans intérêt de prévenir que Mr. Wöhler a trouvé déjà ce métal dans le plomb brun de Zimapan dans le Mexique, que Mr. de Humboldt a rapporté le premier en Europe. C'est dans ce même minéral que Del Rio croyoit avoir découvert un métal nouveau qu'il avoit appelé *erythro-*

nium. On sait que l'existence de ce métal fut révoquée en doute par Collet-Descostils (*Ann. de Chim.* Tome LIII, pag. 260) et par Del Rio lui-même, quelques années après (*Gilb. Ann. Bd.* 71, s. 7). Mr. Sefström a donc rendu un service d'autant plus grand à la science, qu'il a découvert son métal, à travers beaucoup de difficultés, dans un produit minéral d'origine européenne, et qu'il est le premier qui ait mis son existence hors de tout doute.



BOTANIQUE.

DE QUELQUES ARBRES TRÈS-ANCIENS MESURÉS AU MEXIQUE.

Nous empruntons à l'excellent journal de Mr. Loudon, intitulé *Magazine of natural history*, les faits suivans, qui se trouvent détaillés dans une lettre adressée par Mr. James Mease, de Philadelphie. Voici la traduction de cette lettre, que nous ferons suivre de quelques réflexions et comparaisons qu'elle nous suggère.

« Le ministre américain résidant au Mexique, Mr. Poinsett, avoit envoyé en 1827, à la Société Philosophique de Philadelphie, une corde, qui, disoit-il, lui avoit été remise comme étant la mesure exacte de la circonférence d'un cyprès, des environs de Oaxaca. La

personne qui avoit apporté cette corde méritoit toute confiance, et elle avoit affirmé à Mr. Poinsett avoir tendu la corde autant que possible autour du tronc de l'arbre. La longueur extraordinaire de cette corde suscita naturellement quelques doutes sur l'exactitude de la mesure, et le bibliothécaire de la Société, Mr. Vaughan, fut chargé d'écrire à Mr. Poinsett pour obtenir de nouveaux renseignemens. Dans une réponse à cette lettre, en date du 6 septembre 1827, Mr. Poinsett dit : « Comme vous paraissez douter de la grosseur des cyprès, j'ai écrit un mot à un Anglais récemment arrivé de Oaxaca, et je vous envoye ci-joint ce qu'il me répond. »

Mexico 5 *septembre* 1827.

« Monsieur,

« En réponse à votre demande, je vais vous communiquer le résultat de l'examen que j'ai fait de l'énorme cyprès de Oaxaca, qui a si fort excité la surprise des voyageurs. »

« Cet arbre est situé dans le cimetière de Santa-Maria de Tesla, à deux lieues et demie de Oaxaca, sur la route de Guatimala par Tehuantepec, et il y a autour de l'église cinq ou six autres vieux cyprès, égaux en grosseur aux arbres de cette espèce qui croissent à Chapultepec ou Xmiquilpan, dans l'état de Mexico. L'arbre dont je parle étant dans l'enceinte des murs qui entourent l'église de Santa-Maria, est bien celui qui, par sa grosseur énorme, a frappé tous les voyageurs. Il est appelé par les indigènes *Sabino*.

Dans le courant du mois de mai dernier j'ai déjeûné sous son ombre, et j'ai mesuré sa circonférence avec la corde ou *lasso* de mon cheval, que j'avois pris avec moi. Il falloit cinq fois la longueur de mon *lasso* et une demi vare en sus, pour en faire le tour. Arrivé à Oaxaca, j'ai mesuré mon *lasso*, qui s'est trouvé avoir neuf vares, ensorte que j'estime la circonférence de l'arbre à 46 vares (117 pieds 10 po. franc.) au moins, attendu que j'avois fait une déduction pour les protubérances qui se trouvent sur plusieurs points de la surface. Le plus grand arbre de Chapultepec a environ 17 vares (43 pieds fr.) de circonférence, et les autres arbres de même espèce de Santa-Maria, sont à peu près de la même grosseur, ou un peu plus petits. J'estime la hauteur du plus grand de ces arbres à environ 120 pieds angl. Eu égard à sa grosseur il a peu de feuillage; il en a moins que les autres arbres du voisinage qui sont cependant moins grands. Toutefois il paroît encore dans toute la vigueur de sa végétation et n'offre pas une seule branche morte. Les branches énormes qui partent du tronc, font croire, comme cela arrive pour tous ces arbres, que chacun est composé de deux ou trois réunis ensemble. Je ne doute cependant pas que ce ne soit un arbre entier, car il n'y a qu'une seule écorce qui entoure l'énorme tronc (1).»

«Cet arbre est l'objet d'une grande vénération de la part des Indiens du voisinage, qui autrefois, à ce que l'on

(1) Cette raison ne prouve rien, car lorsque des arbres ou des branches viennent à se greffer mutuellement, les écorces finissent par coïncider intimément et n'en forment plus qu'une seule. (R.)



dit, lui offroient des sacrifices. Cortez, dans son histoire de la conquête de Oaxaca, le mentionne comme l'une des plus grandes merveilles qu'il ait vues, et comme ayant fourni par son ombre un abri à toute sa petite armée d'Européens. »

« Malgré l'énorme grosseur de cet arbre, je sais par des rapports qui méritent confiance, qu'il y a sur la route de Guatimala, près de l'ancienne ville de Palenque, maintenant ruinée, des cyprès égaux à celui-ci en grosseur, si ce n'est même un peu plus gros. »

« Je suis, etc.

Signé RICHARD EXTER.

« Mr. Ward dans son voyage au Mexique, vol. II, p. 230, donne la description suivante des arbres de Chapultepec, mentionnés ci-dessus. »

« Dans les jardins de Chapultepec (Mexico), le premier objet qui frappe la vue est le magnifique cyprès (*Cupressus disticha*, ou *Sabino Ahuahuete*), appelé le cyprès de Montezuma. Il avoit atteint sa grosseur définitive quand ce monarque étoit sur le trône, en 1520 (1), en sorte qu'il doit avoir maintenant au moins 400 ans. Cependant il conserve encore toute la vigueur de la jeunesse. Le tronc a 41 pieds de circonférence, mais la hauteur en est si majestueuse, que toute cette masse énorme paroît légère. Vu de plus près il paroît formé de trois arbres, dont les troncs se sont unis si intimément à leur

(1) L'auteur veut dire que cet arbre étoit remarquable par sa grosseur, déjà du temps de Montezuma, car les arbres exogènes croissent toujours et n'atteignent leur grosseur définitive qu'en mourant. (R.)



base, qu'ils n'en font plus qu'un. Cette circonstance néanmoins nous fit préférer un second cyprès, moindre que le précédent, car il n'a que 38 pieds de circonférence, mais aussi ancien, aussi beau, et remarquable par une légère courbure du milieu du tronc, qui lui donne une apparence fort élégante. »

Nous avons donc la mesure exacte de deux de ces énormes cyprès du Mexique : l'un, celui de Montezuma, dans l'état de Mexico, a 41 pieds de circonférence, soit à peu près 13 pieds de diamètre ; l'autre celui de Santa-Maria, près Oaxaca, a 117 pieds 10 pouces de circonférence, soit tout près de 37 $\frac{1}{2}$ de diamètre. Cherchons maintenant à nous faire une idée de l'âge de ces deux arbres, en supposant qu'ils ne sont pas composés de plusieurs troncs soudés ensemble.

On cite dans les ouvrages comme l'arbre le plus ancien que l'on connoisse, le Baobab du Cap-Vert, observé par Adanson. Cet arbre extraordinaire avoit 30 pieds de diamètre lorsque le célèbre naturaliste français l'a mesuré et décrit. Trois cents ans auparavant des voyageurs anglais y avoient gravé une inscription. Adanson l'a retrouvée en enlevant 300 couches ligneuses ; puis en mesurant l'épaisseur de ces mêmes couches, il a pu savoir de combien l'arbre avoit grossi pendant ces trois siècles. Sachant d'un autre côté comment croissent les jeunes arbres de la même espèce, il a dressé la table suivante qui donne cinq mille ans pour l'âge de ce Baobab.

A un an l'arbre a d'un pouce à 1 $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre.

20 ans	1 pied
30 —	2 —

à 100 ans	4 pieds
1000 —	14 —
2400 —	18 —
5150 —	30 —

On ne peut faire aucune objection grave à ce calcul, puisque l'on connoît directement, par l'observation, les premiers et les derniers termes de la progression.

Pour le cyprès distiche nous ne possédons malheureusement que le premier de ces deux élémens nécessaires, mais on peut cependant en inférer quelque chose. Michaux dans son histoire des arbres forestiers de l'Amérique (Tome III, p. 17) nous apprend que le Cupressus distiche croît lentement, que les plus vieux que l'on puisse voir dans les environs de Paris sont dans l'ancien domaine de Mr. Duhamel, où plantés y a plus de 40 ans, ils ont acquis un diamètre de 11 à 12 pouces seulement. Il faut supposer en outre qu'ils avoient passé quelques années en pépinière, avant d'être mis en place. Le maximum de croissance peut donc, pour cet arbre, être estimé à un pied de diamètre en 45 ans, ce qui en supposant que l'accroissement fut le même dans les années suivantes, donneroit pour l'âge du cyprès de Montezuma 585 ans, et pour celui de Oaxaca 1687. Mais il est évident que ces chiffres sont bien au-dessous de la vérité, puisque la croissance devient toujours moindre chaque année, à mesure que l'arbre devient plus vieux. A 45 ans le cyprès distiche a le même diamètre que le baobab à 20. D'après ce rapport on peut présumer que le cyprès de Montezuma a deux fois l'âge d'un baobab de 13 pieds de diamètre, c'est-à-dire près de 2000 ans, et que celui

de Oaxaca est beaucoup plus vieux que l'arbre observé par Adanson. Ce dernier, en effet, n'avoit que 30 pieds de diamètre, tandis que le cyprès, qui croît plus lentement, en a $37\frac{1}{2}$.

L'antiquité à laquelle cette comparaison fait remonter l'âge du cyprès de Oaxaca est si grande qu'elle dépasse l'époque probable de l'origine des êtres organisés actuels. On peut donc croire que ces arbres sont composés de plusieurs, soudés par leur base depuis long-temps, ainsi que cela se trouve démontré pour le châtaigner de l'Etna.

Ce dernier arbre étant creux à l'intérieur, on a pu s'assurer, par la simple inspection, de son origine multiple, mais les cyprès du Mexique sont trop bien conservés pour que l'on puisse reconnoître un fait semblable autrement que par une coupe, ou par de nombreuses observations sur des arbres de la même espèce, dans des positions analogues. Si le cyprès de Oaxaca provient d'un seul pied, il remonte certainement à l'origine du monde actuel : c'est le monument le plus irrécusable d'une époque sur laquelle l'opinion des savans n'est pas entièrement fixée.

Les personnes peu accoutumées à des considérations de ce genre, auront peine à comprendre comment on peut supposer à un arbre plus d'un ou deux siècles d'existence; mais les botanistes ne s'en étonneront pas. Ils savent que la plupart des arbres, notamment ceux dont nous venons de parler, appartiennent à la classe des exogènes, c'est-à-dire que leur accroissement se fait par des couches ligneuses superposées extérieurement, entre l'écorce et le bois; que d'ailleurs les feuilles et les racines

qui se développent chaque année, élaborent d'une manière toujours semblable les sucs nourriciers de la plante. Les végétaux diffèrent donc des animaux sous ce rapport, que les organes essentiels à leur vie, se renouvellent constamment, tandis que les animaux ne changeant, ni d'estomac, ni de cœur, ni de poumons, sont condamnés à mourir lorsque l'un de ces organes essentiels vient à cesser ses fonctions. On doit d'ailleurs envisager un arbre comme un être multiple, composé d'autant d'individus qu'il y a de bourgeons; à peu près comme une masse de polypes est formée par une infinité d'individus agglomérés. D'après ces considérations, on a conclu avec raison, que l'âge auquel peuvent parvenir les arbres, est illimité, et qu'ils ne périssent que par la rupture des branches qui entraîne la carie du tronc, ou par d'autres causes tout à fait accidentelles. L'observation a d'ailleurs démontré et démontre tous les jours que certains arbres favorisés du sort, et respectés par l'homme, ont survécu à de grands empires, et aux monumens historiques les plus anciens.

A. DC.



AGRICULTURE.

MÉTHODE DE M. MATHIEU DE DOMBASLES POUR MESURER LES BOEUFS GRAS.

Il seroit fort important pour l'industrie de l'engraissement des bestiaux, d'avoir un procédé, au moyen duquel on pût obtenir une appréciation la plus exacte possible, du poids de viande d'un animal en vie. Cette appréciation faite au moyen de l'inspection et du tact, est une chose fort difficile, et qu'une très-longue habitude peut seule donner. Aussi le métier d'engraisseur n'est-il, en général, lucratif que pour les hommes qui sont réellement connoisseurs en bestiaux; car ses bénéfices dépendent de l'art de bien acheter et de bien vendre, c'est-à-dire, de connoître exactement la valeur réelle de l'animal qu'il s'agit de vendre ou d'acheter. Or, cette connoissance n'est le partage que d'un très-petit nombre d'individus.

Une balance à peser les animaux vivans, ne suffit pas pour cette appréciation, car il s'agit du poids en viande nette, et la proportion entre le poids brut et la viande nette, varie infiniment, non-seulement dans les diverses races, mais aussi suivant le degré d'embonpoint de l'animal. D'ailleurs pour les achats qui se font sur les foires, une balance ne peut être employée.

Aussi l'attention de Mr. de Dombasle avoit-elle été vi-

vement excitée par la communication d'un procédé dont lui avoit donné connoissance un habile cultivateur flamand, qui se livre à l'industrie de l'engraissement des bestiaux sur une grande échelle.

Il s'étoit fait une méthode de mesurage, au moyen d'une ficelle divisée par des nœuds, et destinée à mesurer *le périmètre du thorax de l'animal.*

Cette méthode est fondée sur le principe, que le poids de la viande nette, est constamment dans un certain rapport avec le périmètre du thorax. L'inventeur étoit arrivé par les résultats d'une longue expérience pratique, à déterminer les divisions de son échelle au moyen de ces nœuds.

Mr. de Dombasle se défia d'abord de l'exactitude d'un principe d'où il résultoit, par exemple, qu'il y auroit toujours approximativement, égalité dans la capacité du thorax, entre un petit bœuf très-gras, et un bœuf de grande taille maigre, et donnant à la boucherie le même poids que le premier. Néanmoins, ce procédé lui parut assez important, pour devoir être soumis à quelques recherches; et comme il avoit alors vingt-cinq bœufs à l'engrais, il fit exécuter une mesure d'après la méthode indiquée, et procéda régulièrement chaque semaine au mesurage de tous ces bœufs. On tenoit chaque fois note exacte du résultat, sur un tableau consacré à chaque animal, et l'on vit qu'effectivement l'augmentation de poids indiquée par la mesure, paroissoit correspondre avec l'augmentation que les animaux devoient naturellement acquérir.

Lorsque les bœufs furent vendus pour le boucher,

Mr. de Dombasle fit procéder à un dernier mesurage très-exact, et envoya un homme de confiance constater à l'abatoir de Nancy, le poids de viande nette que produiroit chaque animal. Il remarqua avec étonnement l'exactitude de la concordance entre le poids indiqué par la mesure et le poids réel. Dès lors, les bœufs engraissés à Roville, ont toujours été mesurés ainsi, et les résultats ont confirmé que cette méthode est susceptible d'un degré d'exactitude qu'on n'auroit pas pu supposer.

Depuis cette époque, il est arrivé deux fois, que des élèves de Roville, qui connoissoient cette opération par la pratique, ont mesuré, à l'abatoir de Nancy, un assez grand nombre de bœufs immédiatement avant l'abatage, et ont annoncé aux bouchers d'avance, les poids de leurs animaux. Les résultats ont été si exacts, que les bouchers ont témoigné une extrême surprise de voir des jeunes gens inexpérimentés obtenir une appréciation au moins aussi exacte que celle qu'ils auroient faite eux-mêmes. Il est arrivé rarement en effet, que la différence entre le poids indiqué par la mesure, et le poids réel de viande nette, dépassât quinze à vingt-cinq livres; et l'on sait que le boucher le plus expérimenté ne peut pas espérer d'approcher davantage de la limite de cette appréciation. Plusieurs élèves qui ont quitté Roville, ont fait connoître depuis à Mr. de Dombasle, qu'ils faisoient usage de cette méthode avec le plus grand succès dans leur pratique agricole.

Mr. de Dombasle pense néanmoins, que ce procédé est loin d'avoir atteint le degré de perfection dont il est susceptible; et il a formé le projet de tenter une série d'expériences, destinées entr'autres à étendre les limites

de l'échelle connue jusqu'à ce jour, laquelle ne peut s'appliquer qu'aux bœufs de 350 à 700 liv., viande nette. Tout cultivateur qui voudra s'occuper de cet objet, pourra compléter ces données sur une méthode qui présente réellement un grand intérêt pour le commerce des bestiaux, et l'art de les engraisser.

La ficelle dont on se sert pour ce mesurage est divisée par des nœuds, dont le premier, qui indique la première division de la mesure, est fixé à 1 mètre 82 centimètres de l'extrémité : cette longueur est celle de la circonférence d'un bœuf du poids de 350 liv. viande nette. Il seroit du reste encore plus commode d'avoir une chaîne arrangée de la même manière. Les nœuds suivans sont placés à des distances qui correspondent à un demi-quintal, ou cinquante livres de viande. Voici les mesures que l'expérience indique.

	mètres	*millim.*
Le premier nœud étant placé à	1,	820
la première division, soit la distance entre le premier et le second nœud, est de.....	»	072
la troisième de	»	071
la quatrième de	»	069
la cinquième de	»	065
la sixième de	»	061
la septième de	»	059
		$2^{m}, 290^{mm}$

Ainsi, la mesure d'un bœuf de 350 liv. étant 1 mètre 820 millim., celle d'un bœuf de 700 liv. sera de 2 mètres 290 millim.; et l'échelle se trouve divisée comme suit, pour la longueur de la mesure, par demi-quintal de viande.

		mètres mill.
Mesure d'un bœuf de	350 liv.	1,820
	400	1,893
	450	1,965
	500	2,036
	550	2,105
	600	2,170
	650	2,231
	700	2,290

Pour procéder au mesurage d'un bœuf, celui qui opère, se place près de l'épaule gauche de l'animal, et plaçant d'une main l'extrémité non divisée de la mesure, sur le garrot du bœuf, il passe l'autre extrémité entre les deux jambes de l'animal, par exemple, derrière la jambe gauche, et en avant de la jambe droite. Un aide placé de l'autre côté, prend la mesure, en avant de la jambe droite, et la faisant remonter sur le plat de l'épaule, la remet au premier, qui en réunit les deux extrémités sur le garrot, entre les deux parties les plus élevées de l'omoplate.

Du côté où la mesure passe en arrière d'une des deux jambes, elle doit remonter immédiatement derrière l'épaule; et du côté où elle passe en avant, elle remonte sur le plat de l'épaule.

L'opérateur, après avoir rapproché de l'extrémité non divisée de la mesure, le point qui vient s'y joindre, en serrant entre deux doigts de la main droite, et lâchant l'autre extrémité, tire à lui la mesure, et compte le nombre de divisions et de fractions de division, que mesure le bœuf; car chaque division peut très-facilement se diviser à l'œil, en trois ou quatre parties, ou davantage.

Cette opération donneroit la mesure exacte du bœuf, si l'on étoit bien sûr que l'animal est parfaitement placé, c'est-à-dire, qu'une des jambes n'est pas plus avancée que l'autre. L'on conçoit que sa position peut altérer la mesure, puisque la ficelle passant entre les jambes, forme un détour plus ou moins grand, selon leur position.

Il faut donc avoir soin de faire bien placer l'animal avant l'opération, et l'on doit toujours faire une contre-épreuve, c'est-à-dire, mesurer en sens inverse de la première fois. Ainsi, on avoit passé la mesure derrière la jambe gauche et en avant de la jambe droite; à la contr'épreuve, on la passeroit derrière la jambe droite et en avant de la jambe gauche. Si le résultat n'est pas identique, on prendra un terme moyen entre les deux mesures obtenues, lequel pourra être regardé comme la mesure vraie.

Toutes ces opérations n'exigent, dans la pratique, que l'espace de peu d'instans; mais il faut avoir soin que le bœuf n'ait fait, entre les deux opérations, aucun mouvement qui ait changé la position de ses jambes; sans cela il faudroit recommencer.

La position de la tête de l'animal exerce aussi une influence très-marquée sur la mesure: il faut qu'elle soit placée dans sa situation ordinaire, ni trop basse, ni trop élevée.

Mr. de Dombasle remarque qu'une chaîne convenablement divisée, vaudroit mieux qu'une ficelle; mais lorsqu'on emploie celle-ci, il faut la choisir de bonne qualité, pas trop tordue, et la frotter avec de la cire, afin de la rendre moins accessible aux variations hygrométriques.

On voit que la différence entre les mesures qui correspondent à un demi-quintal de viande, décroît à mesure que le poids de l'animal s'élève. Ainsi, pour les poids de trois cent cinquante à quatre cents livres, la différence de mesure est de plus de sept centimètres; tandis qu'elle est de moins de six centimètres pour les animaux de six cent cinquante à sept cents livres.

Quoique Mr. de Dombasle n'ait pas fait des expériences assez nombreuses pour déterminer la proportion de cette décroissance pour les poids plus élevés, il s'est assuré néanmoins que cette proportion étoit constamment décroissante, et il a cru reconnoître que, pour les bœufs de mille à onze cents livres, le demi-quintal de viande est mesuré par moins de cinq centimètres.

Il engage du reste à varier ces expériences, ceux qui se trouvent à portée de le faire; et il recommande cet objet aux Sociétés agricoles qui sont dans l'usage de proposer des sujets de prix. Il seroit facile, dans le voisinage de Paris, de se procurer toutes les données nécessaires pour arriver à la solution du problème, à cause du grand nombre de bœufs qui y arrivent de presque toutes les parties de la France pour la consommation de la capitale. Il seroit bon que pour chaque race, les expériences s'étendissent sur une centaine d'animaux au moins, afin que l'on pût en déduire une moyenne exacte. Les résultats des expériences pourroient être consignés sur un tableau à colonnes, qui indiqueroit la date de l'expérience, un numéro d'ordre pour chaque animal, l'âge du bœuf, la race, le département d'où il vient, le mode d'engraissement, l'état de graisse de l'animal, enfin sa

mesure métrique, et le poids de la viande nette après l'abatage; si l'on pouvoit encore faire peser les animaux en vie, il seroit utile d'indiquer ce poids dans une colonne particulière.

En répétant ce travail cinq ou six fois dans l'année, et en opérant sur diverses races, on obtiendroit des matériaux qui permettroient d'introduire, avec une grande exactitude, l'échelle de la mesure des bœufs, et qui fourniroient des renseignemens du plus haut intérêt.

L'auteur de ce procédé a dit à Mr. de Dombasle l'avoir appliqué aussi avec succès pour apprécier le poids des moutons gras.



ARTS MÉCANIQUES.

MÉMOIRE SUR LA THÉORIE DES PONTS SUSPENDUS; par J. KUSCHELBAUER de Grätz. (*Zeitschrift für Physik und Math.* 1830. T. VII, N° 2.)

L'auteur a été amené, en répétant les calculs contenus dans les Mémoires de Mr. Navier sur les ponts suspendus, à rechercher une méthode sûre pour le calcul des tiges de suspension dans la construction de ces ponts. Voici, en abrégé, le résultat de ces recherches.

« Mr. Navier, » dit Mr. Kuschelbauer, « a, dans son

Mémoire sur les ponts suspendus, employé, pour le calcul des ordonnés, la formule $y = \frac{fx^2}{h^2}$ dans laquelle y représente l'ordonnée verticale, x l'abscisse horizontale, h la demi-distance des points d'attache, et f la flèche de courbure. Alors à chaque abscisse, prise arbitrairement et comptée à partir du sommet de la courbe, correspondra un point sur la courbe, et de cette manière on construira la chaînette : d'après ce procédé, les distances de ces divers points au sommet seront inégales. Cependant la construction des ponts suspendus repose sur le principe que toutes les portions de la chaînette doivent être égales les unes aux autres, ce qui implique pour condition, non pas que les tiges d'attache puissent être à égale distance les unes des autres, mais qu'elles doivent toujours plus se rapprocher les unes des autres, à partir du point le plus bas jusqu'au point le plus haut de la courbe. »

« Veut-on, d'après cela, obtenir par un calcul exact la longueur des ordonnées pour des parties de la chaînette égales en longueur, et par suite celle des tiges de suspension, on devra d'abord chercher les valeurs des distances horizontales de ces dernières, au point le plus bas, en portant sur la courbe des distances égales ; puis on substituera ces valeurs à la place de x, dans la formule ci-dessus mentionnée. »

« Si on appelle s la demi-longueur de la chaînette, c'est-à-dire celle comprise entre le point le plus bas et le point d'attache, on aura d'après Navier,

$$s = x + \frac{h^2}{2f}\left[\frac{1}{2,3}\left(\frac{2fx}{h^2}\right)^3 - \frac{1}{5,8}\left(\frac{2fx}{h^2}\right)^5 + \frac{1}{7,10}\left(\frac{2fx}{h^2}\right)^7 - \frac{5}{9,128}\left(\frac{2fx}{h^2}\right)^9 + \ldots\right] (1)$$

« Cette équation peut servir à un autre usage si on exprime la quantité x, en fonction de s, ce qui ne peut se faire qu'en renversant la série. Posons en effet,

$$\frac{2fx}{h^2} = \frac{2f}{h^2}(As + Bs^3 + Cs^5 + Ds^7 + Es^9 + \ldots) \quad (2)$$

et élevons $\frac{2fx}{h^2}$ successivement à la 3e, 5e, 7e, 11e, 13e puissance. »

« Si l'on multiplie les puissances obtenues par les coefficiens qui leur appartiennent dans l'équation (1), et si l'on réunit ces nouvelles valeurs par les signes de l'équation (2), on en obtiendra une troisième en s qui deviendra nulle en retranchant s des deux côtés. De même, tous les termes de l'équation qui ont la même puissance de $\frac{2f}{h^2}$ pour facteur commun, doivent être égaux à o. On pour radonc déterminer les coefficiens A, B, C, D, E, etc. »

Si on substitue les valeurs des coefficiens A, B, C, D, E, ainsi déterminés, dans l'équation (2), on obtiendra une série décroissante. L'auteur remarque qu'il n'est pas nécessaire de pousser trop loin cette série décroissante, parce que les derniers termes n'apporteroient aucun changement dans la valeur numérique des tiges et ne feroient qu'allonger le calcul.

Pour montrer à la fois l'usage commode de cette série et sa parfaite exactitude, il l'applique à un autre calcul

relatif aux tiges d'attache qu'il avoit entrepris à l'occasion d'un projet de pont suspendu.

Ce calcul dans lequel on a pris $h=124,75$ pieds, $f=\frac{1}{7}$, et $c=$ la demi-chaînette 21,07117964 toises, donne pour la valeur numérique de x, distance du sommet de la courbe à la tige d'attache, ou pour l'abscisse du point de jonction des cinquième et sixième chaînons, $z=39,94435357$ pieds.

Pour le calcul de l'ordonnée, on devra se servir de la formule déjà citée $y=\frac{fx^2}{h^2}$ dans laquelle on substituera à la place de x la valeur numérique ci-dessus.

Qu'on ajoute à ce nombre la valeur numérique de la distance dont l'extrémité inférieure des tige d'attache est éloignée du sommet de la courbe, valeur qui se trouve être ici, 5 pi., 9 po., la somme donnera la longuenr totale de la tige de suspension. A ce nombre, on devra ajouter encore un pied, si on veut avoir la longueur de la tige correspondante au même point de la chaîne supérieure.

L'auteur présente ensuite un tableau, dans lequel on trouve les longueurs des abscisses, des ordonnées et des tiges d'attache correspondant à des portions données des deux chaînes de suspension.

Le dernier nombre de ce tableau montre, que quand on substitue pour s la longueur numérique de la demi-chaînette, l'abscisse a se trouve être $x=124,7499359$ pi. ou $=20,7916559$ toises, nombre qui diffère de 124,75 pi. ou de 20,7916666 toises, (voy. plus haut), seulement de 0,00000107 de toise; c'est donner une preuve suffisante de l'exactitude de la formule.

Mr. Kuschelbauer pense que son travail sur le calcul

des tiges de suspension, aura un effet utile sur l'établissement pratique des ponts en chaînes. La détermination mathématique de ces tiges ne suffisoit pas pour prévenir les écarts de longueur en moins et en plus, quand on en venoit à la pratique : erreur, ajoute-t-il, qu'il ne faut point attribuer à la formule justement vantée de Mr. Navier, mais à l'emploi inexact de cette dernière : la formule des ordonnées aura été probablement employée pour la détermination des tiges de suspension, sans avoir calculé la distance à laquelle ces ordonnées pouvoient être les unes des autres, quand toutes les portions de la chaîne doivent être égales les unes aux autres. Il ne resteroit donc, dans ce cas, autre chose à faire que de prendre les distances des tiges égales entr'elles et aux portions composantes de la chaîne, et de substituer leur valeur, ainsi que celles des abscisses également croissantes, dans la formule des ordonnées. Les ordonnées calculées pour la construction de ponts en chaînes à membres de chaînette inégaux, seroient inapplicables dans ceux que l'auteur propose, où les chaînons sont tous égaux entr'eux.

Lorsqu'on a égard à ces considérations il n'existe aucun motif pour rejeter les données théoriques, et pour ne se servir que de moyens mécaniques dans la détermination des tiges de suspension, comme seroit, par exemple, l'emploi d'une chaîne de fils de fer, fabriquée d'après une échelle de réduction. Ce moyen pourroit être incertain, parce que l'exécution d'une seule partie d'une semblable chaîne en fil de fer ne peut pas qu'au poids et au diamètre, offrir la même exactitude que l'exécution en grand de la même partie de la chaîne réelle.

S'il l'on vouloit enfin regarder la théorie de la chaînette comme inapplicable au calcul des ponts suspendus, parce que les chaînes, vû l'absence de courbure de leurs chaînons ne forment pas une courbe continue, et que le poids de chaque chaînon n'est pas réparti aussi également sur sa longueur que l'est le poids d'un fil de fer bien homogène sur la longueur de ce fil, on fera attention, que dans l'exécution soignée des chaînes, les boucles d'assemblage, ou œillets de ceux-ci, devront être d'égale épaisseur, de manière que le poids puisse être considéré comme également réparti sur toute la longueur. Les chaînons agiront donc réciproquement les uns sur les autres, en vertu de l'égale répartition de leurs poids, absolument comme les parties infiniment petites et homogènes d'un fil de fer agissent les unes sur les autres; et de même qu'on peut concevoir que les extrémités de ces parties infiniment petites forment la ligne courbe du fil, de même les boucles rondes des chaînons formeront la chaînette du polygone funiculaire, lors même que les chaînons composans sont rectilignes. Maintenant, comme les longueurs des tiges d'attache dépendent uniquement de la position des boucles d'assemblage des chaînons, la théorie de la chaînette, sous le point de vue de la détermination des tiges de suspension, pourra y être appliquée avec avantage.

NOTICE SUR L'ÉTAT DU PREMIER PONT EN CHAINES D'ACIER SUR LE DANUBE, près de Vienne, (appelé Pont de Charles), pendant l'hiver de 1829 et 1830; par Mr. J. DE MITIS. (*Zeitschrift für Physik und Math.* 1830, T. VII N° 3).

Lorsque l'usage de l'acier non trempé pour les chaînes des ponts suspendus, commença à s'introduire, parmi les nombreuses objections qui furent faites, l'une des principales étoit tirée des craintes que l'on avoit sur la manière dont se comporteroit l'acier par un froid rigoureux et soutenu. L'expérience souvent répétée, que par un grand froid, les essieux, les ressorts et autres instrumens, ainsi que les principales parties des machines confectionnées en acier, se sont rompus, a été invoquée par quelques personnes pour justifier l'opinion qui s'étoit prononcée contre l'emploi de l'acier pour les chaînes des ponts.

Lorsque je fis imprimer, en 1829, ma description du premier pont en chaînes d'acier, je m'efforçai déjà de prouver, en premier lieu, que le danger de la rupture de l'acier se manifeste essentiellement lorsque l'acier exposé au froid est trempé, et en second lieu, que ce danger dépend aussi beaucoup de la manière dont s'exerce l'effort, dont l'effet sur les corps confectionnés avec ce métal cause la rupture de l'acier, c'est-à-dire qu'il est surtout à craindre lorsque cet effort a lieu par un choc, par

une pression brusque, par un coup instantané, ou par tout autre mouvement violent, de cette espèce. Ces deux circonstances, dans le cas d'un froid intense, sont effectivement à redouter; mais elles n'existent pas, en thèse générale, dans les chaînes d'un pont : dans celles-ci, l'acier n'est pas trempé, et les efforts de l'espèce citée plus haut ne pourroient être causés que par la malveillance, car la destination propre de la chaîne est uniquement de résister à l'effet d'un poids, en partie toujours le même, puis croissant par intervalles d'une manière régulière et graduelle. J'avois déjà, à la vérité, fait remarquer ceci dans ma relation, ci-dessus mentionnée, de la construction d'un pont en chaînes, mais je crois néanmoins qu'une preuve déduite d'expériences sur l'acier, peut servir à réfuter les objections élevées, beaucoup plus qu'une justification théorique de l'emploi de ce métal, quelque rigoureuse qu'elle soit.

Cet hiver a été assez remarquable dans toute l'Europe par la durée et l'intensité du froid, pour être bien sûrement propre à prouver que les grands froids n'empêchent pas l'usage des chaînes d'acier. Le pont de Charles, sur le Danube, a supporté plusieurs fois cet hiver un froid de 18 à 20° R., surtout pendant la nuit, sans qu'aucune cheville, ni partie de chaîne, se soit rompue.

Les effets de la contraction et du raccourcissement de la longueur des chaînes sont tout-à-fait marqués, et ils ne peuvent échapper, même à ceux qui ne les observent qu'à l'œil nu.

D'après les recherches de MM. de La Place, Lavoisier, Dulong, Petit, et de quelques autres physiciens, les subs-

tances dures, pendant le passage de la température de la glace à celle de l'eau bouillante, subissent des dilatations notables; pendant le passage inverse ces mêmes substances éprouvent une contraction aussi considérable; ainsi, dans la première des deux opérations ci-dessus, l'acier non trempé subit une dilatation linéaire de $\frac{1}{923}$ de sa longueur.

Maintenant la chaîne du pont de Charles, dans sa courbure au-dessus du tablier du pont, a une longueur de 52,83 toises de Vienne ($100^{m},112$); si l'on admet le changement de température de $+12^{o}$ R. à -20° R., changement que nous avons éprouvé plus d'une fois cette année sur le Danube, et qui donne une différence totale de température de 32° R., et si l'on suppose, comme nous l'avons dit, que 80° raccourcissent la longueur de la chaîne de $\frac{1}{923}$, alors ces 32° ont dû lui procurer un raccourcissement de $\frac{7}{2306}$ de sa longueur totale; ce qui fait à peu près, pour la longueur de la chaîne du pont de Charles (comme on peut s'en assurer aisément par le calcul) une différence de 1,7 po. mesure de Vienne ($0,3^{mm}$).

Si l'on observe que chaque allongement ou raccourcissement de la chaînette, égal à 1, doit allonger ou raccourcir la flèche de courbure d'environ $\frac{10}{36}$, le tablier du pont a dû aussi se courber d'une manière concave ou convexe de 5 po. 8 li. ($0,148^{mm}$) dans le milieu. C'est ce qu'il a été facile de reconnoître à l'œil nu; et on a pu voir en même temps que cet effet du froid n'a porté aucun préjudice quelconque à la construction.



PHYSIOLOGIE ANIMALE.

SUR L'ABSORPTION DE QUELQUES GAZ PAR LES PEAUX ANIMALES; par A. BAUMGARTNER. (*Zeitscrift für Physik und Math.* 1830. T. VIII, N° 1.)

Le N° XI du *Quarterly Journal of Science* (Septembre 1829) renferme quelques expériences remarquables de Mr. Graham, sur la manière dont une peau humide s'enfle dans une atmosphère de gaz acide carbonique. On remplit jusqu'aux deux tiers, avec le gaz dégagé de la houille, une vessie en bon état, pourvue d'un robinet, et on la plaça, le robinet fermé, sous une cloche contenant du gaz acide carbonique et posée sur l'eau. Au bout de douze heures elle fut tellement distendue, qu'elle étoit près de crever, et le gaz acide carbonique étoit en partie sorti du récipient. Un examen exact du contenu de la vessie montra qu'elle renfermoit 25 pour 100 d'acide carbonique. Une seconde expérience donna un semblable résultat, et au bout de quinze heures la vessie contenoit 40 pour 100 d'acide carbonique. Une vessie, remplie en partie d'air atmosphérique, ayant été placée dans une atmosphère de gaz acide carbonique, au bout de vingt-quatre heures on la vit complétement enflée, tandis qu'une autre, contenant du gaz carbonique, placée dans l'air ou dans l'eau ne donna aucun indice de gonflement.

Mr. Graham expose, après ses expériences, ses idées sur leur explication; il les regarde comme une expression pure et simple de cette loi de Dalton, selon laquelle se mettent en équilibre deux gaz, dont l'un est libre et l'autre est absorbé par un liquide qui peut être réduit en gouttes. En effet la vessie étoit humide, et l'on sait que cette substance est poreuse, s'il est permis de donner le nom de *pores* aux orifices des vaisseaux des corps organiques.

Le gaz acide carbonique du récipient est mis en communication avec l'air de la vessie, par l'intermédiaire de ces petits canaux qui contiennent de l'eau imprégnée d'acide carbonique. Dès que cette eau atteint la surface interne de la vessie, et se trouve en contact avec le gaz qu'elle contient, elle doit dégager dans l'intérieur de la vessie, une partie du gaz acide carbonique absorbé. Par là, l'équilibre du gaz déjà absorbé dans les petits canaux est troublé, et pour le rétablir le gaz qui se trouve dans l'eau de ces canaux doit s'étendre uniformément. Ceci ayant eu lieu, il arrive de nouveau que le gaz absorbé n'est plus en équilibre avec celui qui est contenu dans le récipient; une nouvelle absorption devient donc nécessaire, et c'est ainsi qu'il s'accumule dans la vessie autant de gaz acide carbonique qu'il est nécessaire, pour faire équilibre au gaz de même nature contenu dans le récipient.

2) Il est évident que les expériences dont il est ici question, sont susceptibles de diverses modifications, et qu'elles peuvent être faites aussi bien sur d'autres peaux animales que sur celles employées par Graham, et sur

d'autres gaz que le gaz acide carbonique. On voit aussi que l'explication fort simple du phénomène, proposée par l'auteur, ne peut être complétement adoptée, que si elle se vérifie dans toutes ces modifications de l'expérience, et si elle est parfaitement d'accord avec l'évaluation numérique du volume de gaz qui se trouve dans le récipient et de celui qui est introduit dans la vessie. J'ai fait à ce sujet une série d'expériences que je crois devoir faire connoître.

3) On conçoit que j'ai dû commencer par répéter l'expérience de Graham. Une vessie de cochon fut remplie partiellement d'air atmosphérique, et placée sous un récipient, qui contenoit du gaz acide carbonique et étoit posée sur l'eau. La vessie avoit été préalablement humectée ; elle étoit placée sous le récipient sur un support, et touchoit l'eau de la cuve par une portion de sa surface, afin qu'elle ne pût pas manquer d'humidité. Bientôt le gonflement fut sensible, et au bout de vingt-quatre heures elle étoit dans un état de tension capable de la faire crever.

Une autre vessie, tout-à-fait vide, fut placée sous le récipient où étoit de l'acide carbonique ; elle absorba une partie de ce gaz, mais elle n'acquit pas, comme la précédente, ce degré de gonflement qui faisoit craindre la rupture. Ceci n'est pas, à mon sens, en contradiction avec l'explication donnée plus haut. La vessie offroit au gaz une plus petite surface, et le récipient ne contenoit pas du gaz acide carbonique pur, mais un mélange de ce gaz et d'air atmosphérique, dans lequel seulement le premier l'emportoit de beaucoup en quan-

tité. Dans cet état de choses, l'équilibre entre le gaz contenu dans la vessie et celui qui étoit au-dehors, ne pouvoit s'établir que lentement, et ne pouvoit avoir lieu avant que la vessie fût arrivée à un état de tension. Je m'assurai que, comme on pouvoit s'y attendre, il n'étoit pas nécessaire d'employer une vessie entière, mais que l'absorption du gaz a lieu dans un vase de verre dont l'orifice est recouvert d'une peau de vessie, et que l'on place dans un récipient avec de l'acide carbonique. Bientôt, et souvent déjà au bout d'une demi-heure, on reconnoît par la courbure convexe qu'affecte la peau de vessie, que l'absorption a eu lieu.

Il est probable que le gonflement de la vessie commence aussitôt après qu'elle a été mise en contact avec le gaz; mais on ne peut espérer de l'apercevoir dès le début, si l'expérience a été faite de l'une des manières qui ont été indiquées. En conséquence, je cherchai un moyen de grossir aux yeux, les changemens de tension du gaz contenu dans la vessie, changemens qui sont révélés par le gonflement de cette vessie.

Un manomètre ordinaire, à mercure, adapté à la vessie, n'étoit pas assez sensible; un manomètre à esprit-de-vin n'avoit pas même encore le degré de sensibilité requis pour l'objet que j'avois en vue. On n'en sera pas surpris, si l'on réfléchit que les parois de la vessie, tant qu'elles ne sont pas tendues, n'offrent qu'une foible résistance à la force expansive croissante de l'air, et cèdent au plus léger effort; or c'est à cette très-petite action que le manomètre doit être sensible. Je n'eus donc d'autre parti à prendre, que d'employer le baromètre diffé-

rentiel inventé par l'ingénieur Wollaston à son lit de mort. Cet instrument est formé d'un tube recourbé en syphon à branches égales, dont l'une aboutit dans un grand vase fermé et l'autre dans un autre vase ouvert, de même grandeur. La partie coudée du syphon contient une colonne de deux ou trois pouces, d'eau ou d'alcool. Au dessus de ce liquide se trouve, dans chaque branche, une colonne d'huile, qui s'élève jusqu'au vase, et y forme encore une colonne de demi-pouce de haut.

La branche ouverte de l'instrument ayant été recouverte d'une peau de vessie humide, et le tout ayant été mis sous un récipient avec du gaz acide carbonique, l'absorption du gaz par la peau s'aperçut aussitôt ; en cinq minutes, elle eut poussé la colonne d'eau, de deux lignes; cependant son mouvement fut toujours plus lent, comme on pouvoit s'y attendre. En six heures le mouvement de progression n'avoit atteint que sept lignes, et cependant la vessie avoit pris une forme convexe. On aperçoit un mouvement dans la colonne d'eau, lorsque l'on verse, du dehors, sur la peau humide, le gaz acide carbonique d'un petit récipient.

4) Je fus curieux de rechercher, si l'absorption avoit également lieu par une vessie sous la forme naturelle, et par une vessie retournée le dedans en dehors ; je ne pus apercevoir aucune différence dans ces deux cas, soit en observant simplement le gonflement de la vessie, soit par le mouvement de la colonne d'eau dans le baromètre différentiel ; l'effet a donc lieu également dans les deux sens.

Il en est autrement de l'influence de l'état d'humidité.

Une vessie tout-à-fait sèche ne s'enfle point du tout dans du gaz acide carbonique sec. Je suspendis une vessie sèche et bien liée, dans l'intérieur d'un récipient de verre rempli de gaz acide carbonique et posé sur de l'acide sulfurique concentré, pour enlever toute humidité, soit à la vessie, soit au gaz; je la laissai plusieurs jours dans cette atmosphère, et je ne pus apercevoir aucune trace de gonflement. La même vessie placée, sans être humectée, dans un gaz non desséché, ne subit aucun changement. En conséquence l'humectation de la vessie est indispensable pour obtenir l'absorption du gaz : circonstance qui est encore en faveur de l'explication proposée.

De ce que la présence de l'eau est une condition nécessaire pour le gonflement de la vessie, il ne faut cependant pas conclure, qu'une vessie complétement pénétrée d'eau agisse avec plus de force, qu'une vessie simplement humectée. Des expériences positives combattent cette conclusion. Une vessie couverte d'eau en gouttes ne s'enfle que lentement, et se montre beaucoup moins sensible que celle qui n'est que superficiellement humectée. Je recouvris un vase de verre d'un demi pouce de diamètre, avec une peau de vessie joignant hermétiquement; mais je tendis cette peau assez peu, pour qu'elle offrît une surface concave; je versai de l'eau dans cette concavité, et je plaçai le vase sous un récipient avec du gaz acide carbonique. Au bout de plus de douze heures, on n'apercevoit aucune tension sur la peau. Ayant ensuite enlevé l'eau et séché la peau avec du papier brouillard, de façon qu'il n'y restât que peu d'humi-

dité, il se manifesta, au bout d'une heure, un gonflement remarquable. Cette circonstance même paroît rentrer dans l'explication donnée du phénomène. L'eau agit bien ici comme véhicule du gaz, mais celui-ci ne se met pas si promptement en équilibre dans l'eau qu'à l'état libre; et en conséquence l'accumulation du gaz dans la vessie marche avec la plus grande rapidité, lorsque la couche d'eau conductrice est la plus mince possible.

5) Il est difficile de décider *a priori*, si dans ces expériences l'eau peut être avec succès remplacée par d'autres liquides; cependant la théorie nous donne quelques indications. Si cette théorie est juste, l'eau remplit la fonction d'absorber le gaz, et de le transporter du récipient, dans l'intérieur de la vessie, au travers des parois de celles-ci. On obtiendra donc le même résultat, de tout autre liquide qui s'introduira dans les pores de la peau, et qui pourra absorber le gaz que l'on veut faire passer dans la vessie. L'alcool appartient à cette classe de liquides; il pénètre la peau d'une vessie, et absorbe en même temps le gaz acide carbonique. Je répétai donc les mêmes expériences, en me servant de l'alcool pour humecter la vessie, et pour fermer l'orifice inférieur du récipient. Le succès justifia ma prévision; la vessie s'enfla visiblement; cependant l'effet ne me parut pas plus prompt qu'avec l'eau, bien que l'alcool, selon De Saussure, possède un pouvoir absorbant plus grand que l'eau pour le gaz acide carbonique: peut-être en résulte-t-il une force capillaire plus foible de la vessie à l'égard de l'alcool. Lorsqu'on se sert de l'eau comme liquide humectant et comme base du récipient, on peut employer la même vessie à

des expériences répétées, avec le même succès. Mais il n'en est pas de même lorsqu'on se sert de l'alcool. Il semble qu'il résulte de l'action de l'alcool sur la substance de la vessie, un certain changement chimique, par lequel ses pores deviennent inactifs, ou s'oblitèrent entièrement. Peut-être sont-ils bouchés par le dépôt des parties décomposées. Ayant exposé une vessie à l'action de l'alcool pendant deux ou trois jours, je ne pus réussir dans aucune des expériences que je tentai avec elle, tandis qu'avec une nouvelle vessie, tout se passoit comme je l'ai rapporté.

J'ai essayé aussi d'employer des huiles au lieu d'eau, une huile grasse, celle d'olive, et une huile essentielle, celle d'anis. J'enduisis avec cette huile une vessie de cochon fraîche et en bon état, d'abord seulement à l'extérieur, et une autre fois à l'extérieur et à l'intérieur; je la suspendis sous un récipient qui contenoit du gaz acide carbonique et qui reposoit sur du mercure. Bien que la vessie fût restée au moins deux jours dans cette atmosphère, et que sa peau fût assez molle et flexible pour céder à la moindre action, je ne pus y découvrir aucune trace de gonflement. Je n'attendois pas d'autre résultat, l'acide carbonique n'étant pas, comme on sait, sensiblement absorbé par les liquides huileux.

6) On pouvoit présumer, avec beaucoup de vraisemblance, que non-seulement les vessies du cochon et du bœuf, mais aussi d'autres substances organiques et pelliculaires, seroient propres à conduire l'eau imprégnée de gaz, et en conséquence s'enfleroient comme les premières dans une atmosphère de gaz acide carbonique. C'est un

point que j'ai examiné avec soin ; et j'ai mis en expérience, des vessies natatoires de poissons, soit dans leur état naturel, soit préparées, la pellicule interne des œufs de poule, et enfin des peaux blanches préparées.

Une vessie natatoire se montre plus sensible qu'une vessie de cochon, qu'elle soit pleine d'air en totalité ou en partie, qu'elle soit à l'état naturel, ou préparée. Si la peau de cette vessie est découpée et appliquée sur un baromètre différentiel, comme il a été dit plus haut, on obtient un appareil extraordinairement sensible pour le gaz acide carbonique.

La pellicule interne d'un œuf de poule ayant été liée en forme de bourse, je n'ai pu en vingt-quatre heures, y observer aucune trace de gonflement.

La manière dont se comporte le cuir blanc préparé, mérite d'être observée. Je couvris un vase de verre, à large orifice, d'un morceau de cuir de mouton, humecté, et solidement ajusté ; je plaçai le vase sous un récipient rempli de gaz acide carbonique et reposant sur le mercure. Au bout des vingt-quatre heures, je ne pus encore apercevoir la moindre trace d'une plus forte tension dans la peau. Je dus en conclure, ou que le cuir ne se laissoit pas pénétrer par l'eau imprégnée de gaz, ou que s'il la laissoit passer dans le vase, il permettoit en même temps à l'air qui s'y trouvoit, de passer du vase dans le récipient. La première de ces conclusions n'étoit guère admissible, puisqu'on sait qu'un pareil cuir laisse aisément passer l'eau, et qu'on ne voit pas de raison pour qu'il n'en soit pas ainsi, aussi bien pour l'eau imprégnée de gaz que pour l'eau pure. Pour éclaircir complétement la question,

j'appliquai d'abord à l'orifice du même vase une peau de vessie, et par dessus cette peau, le cuir qui venoit de me servir. Le vase ainsi arrangé fut placé dans l'atmosphère de gaz acide carbonique; et au bout d'un quart d'heure, on observa un gonflement marqué, soit de la vessie, soit du cuir. Comme ici l'eau et le gaz dont elle étoit imprégnée, ne pouvoient atteindre la peau de vessie, sans passer au travers du cuir, il ne reste plus aucun doute sur la perméabilité du cuir à l'eau. Lors donc que dans la première expérience, il ne s'est manifesté aucun gonflement du cuir, cela n'a pu provenir que de ce que l'air atmosphérique renfermé dans le vase, en est en même temps sorti au travers, et de ce qu'ainsi les deux gaz se sont mis en équilibre, sans occasionner de tension dans ce cuir. S'il en est réellement ainsi, le vase qui n'est fermé que par un cuir, et qui est resté quelque temps dans l'atmosphère d'acide carbonique, doit avoir reçu de ce gaz. C'est ce qui a été reconnu dans une expérience où l'action de l'acide carbonique s'étoit prolongée pendant deux jours. Le vase qui originairement ne contenoit que de l'air atmosphérique, renfermoit, au bout de ce temps-là, 32 pour cent de gaz acide carbonique. La peau de chien s'est comportée exactement de la même manière que celle de mouton.

7) Graham n'a fait ses expériences qu'avec du gaz acide carbonique; mais il n'a rien dit qui pût faire présumer qu'on n'obtînt pas le même résultat avec d'autres gaz. D'après les vues exposées en commençant, sur les lois du phénomène, il est évident que ce gaz pourroit y être remplacé par tout autre gaz absorbable par l'eau. Pour ob-

tenir là-dessus une preuve matérielle, j'ai fait quelques expériences, dans lesquelles, toutes les autres circonstances demeurant les mêmes, j'ai remplacé le gaz acide carbonique, par le gaz hydrogène sulfuré. Le gonflement de la vessie a eu lieu, et a paru même être visible plus promptement qu'avec le gaz acide carbonique.

D'après la loi de Dalton, dans les attributions de laquelle ce phénomème paroît se trouver, un espace déjà occupé par un gaz quelconque peut être considéré comme vide pour un autre gaz, et le premier ne peut s'opposer à la pénétration du second, tout au plus que comme obstacle mécanique inerte. En conséquence, une vessie qui a déjà admis autant d'acide carbonique qu'il est nécessaire pour établir l'équilibre avec le gaz du récipient, doit être en état de recevoir encore du gaz hydrogène sulfuré, si toutefois elle offre assez de résistance à la rupture.

J'ai fait aussi quelques expériences sur ce point. Je mis dans l'acide carbonique quatre vessies natatoires, dont l'une avoit été vidée et préparée avant l'expérience, et les trois autres étoient intactes; elles se remplirent de gaz jusqu'à être parfaitement gonflées. Alors à l'acide carbonique du récipient, on ajouta du gaz hydrogène sulfuré. Les vessies enflèrent notablement; au bout de six heures elles avoient plus que doublé de volume, et le jour suivant elles avoient toutes crevé. La loi de Dalton a donc trouvé ici son application pleine et entière. Dans cette dernière expérience, c'est pour de bonnes raisons que le gaz hydrogène sulfuré a été immédiatement ajouté à l'acide carbonique dans le récipient. Si l'on avoit commencé par faire sortir l'acide carbonique, pour remplir ensuite tout le récipient

avec le gaz hydrogène sulfuré, la loi ne se seroit pas manifestée d'une manière aussi frappante, parce que le gaz acide carbonique déjà introduit dans la vessie, en seroit ressorti, jusqu'à ce que l'équilibre eût été établi entre les gaz de même nature à l'intérieur et à l'extérieur. Je ne jugeai pas nécessaire de faire aussi cette expérience, parce que j'étois éclairé sur ce point par un cas pareil, dans lequel la marche avoit été celle que je viens d'indiquer. Si l'on place dans l'air atmosphérique une vessie toute pleine de gaz absorbé et prête à rompre, et qu'on entretienne son humidité en l'arrosant souvent d'eau, elle diminue bientôt, et reprend le volume qu'elle avoit avant l'expérience. Un vase fermé par une peau de vessie qui s'est tendue au dernier point dans l'acide carbonique et est devenue convexe, perd, après une heure de séjour dans l'air atmosphérique, une partie considérable de son contenu, et la peau se flétrit.

8) Il me parut intéressant d'essayer si l'on obtiendroit des résultats pareils aux précédens avec des gaz complétement absorbés. Cela me paroissoit vraisemblable, puisque le gaz du récipient doit être d'abord absorbé pour pénétrer dans la vessie. En conséquence, je fis les expériences suivantes. Je remplis une bouteille à col étroit, d'eau minérale de Bilin (en Bohême); puis j'y plongeai une vessie bien liée, qui ne renfermoit qu'une petite quantité d'air atmosphérique, et qui étoit lestée, de manière à demeurer entièrement sous l'eau. Au bout de quatre jours, je trouvai la vessie, non pas crevée, mais tellement pleine qu'il ne me fut pas possible de la retirer par le col étroit de la bouteille, sans la vider auparavant; or,

il n'étoit survenu aucun changement assez considérable dans la pression de l'air ou dans la température, pour que ce gonflement pût lui être attribué. La nécessité où je me trouvai, de vider la vessie dans la bouteille, m'empêcha d'examiner de plus près son contenu; mais je ne doute pas qu'elle n'eût extrait de l'eau le gaz acide carbonique.

9) Les expériences que je viens de rapporter, ne renferment aucunes données numériques, dont on puisse tirer une conclusion, pour ou contre la justesse de l'application de la loi de Dalton au gonflement des peaux animales; et cependant, c'est là la seule voie par laquelle on puisse ranger des présomptions hypothétiques dans la catégorie des causes réelles. Pour obtenir de pareilles données, je fis l'expérience suivante. Un petit vase de verre cylindrique fut rempli d'un mélange d'air atmosphérique et d'acide carbonique; un morceau d'une peau de vessie de cochon, en bon état et très-flexible, fut replié en forme de bourse flasque et lié hermétiquement; puis ayant été humecté avec de l'eau, il fut suspendu dans le vase, et le vase lui-même renversé sur du mercure; il demeura dans cette position pendant quarante-heures. Pendant cet espace de temps, la vessie enfla considérablement. On mesura exactement le contenu du vase, aussi bien que celui de la vessie après qu'elle en eut été retirée; et on obtint les résultats suivans, par 16° C., et après les avoir réduits à une pression de 28 pouces (de Vienne).

Volume du gaz dans le vase 39,58 centimètres cubes,
dans la vessie 26,25.

Ensuite ce gaz, qui, jusqu'alors, avoit été soigneusement

préservé de tout contact avec l'eau, fut mis en contact avec de l'eau de chaux. Dans ce but le mercure sur lequel reposoit le récipient, fut recouvert d'une couche de cette u, haute d'un pouce et l'éprouvette divisée qui contenoit le gaz, fut enfoncée dans la couche d'eau, jusqu'à ce que son bord inférieur touchât le mercure. L'eau de chaux monta dans l'éprouvette, ainsi que le mercure. Lorsque le gaz ne subit plus de diminution de volume, on put présumer par la grande quantité de l'eau de chaux employée, que tout l'acide carbonique avoit été absorbé. Le contenu de l'éprouvette, provenant, soit de la vessie, soit du vase, fut mesuré de rechef, et réduit, comme dans la première opération, à la température de 16° C. et à une pression de 28 pouces (de Vienne); les résultats de la mesure furent les suivans.

	Cent. cubes.
Volume du résidu du gaz provenant du récipient	10,60
du résidu du gaz provenant de la vessie	6,00

	Centim. cubes.		
Le récip. contenoit donc	10,6 air atm.	et	28,98 acide carb.
la vessie	6,0	. . . .	20,25.

Pour que l'équilibre existe, il est nécessaire que le gaz acide carbonique contenu dans le vase et celui qui est contenu dans la vessie, aient la même force expansive. Si l'on prend pour unité la tension de l'air à 16° C. et sous la pression de 28 po., celle du gaz acide carbonique dans le récipient étoit égale à 0,7322, et celle de ce même gaz dans la vessie, à 0,7710, c'est-à-dire, bien près d'être la même.

Dans une seconde expérience, on procéda de la même manière; seulement la vessie demeura trois jours dans

l'atmosphère de gaz acide carbonique; les résultats furent les suivans.

Avant l'absorption de l'acide carbonique,			
	volume du gaz	dans le récipient	79,00 cent. cub.
		dans la vessie	33,00
Après l'absorption		dans le récipient	10,88
		dans la vessie	4,91.

	Centim. cubes.	
Le récip. contenoit donc	10,88 air atm. et	68,12 acide carb.
la vessie	4,95	28,09

En prenant la même unité de tension que ci-dessus, celle du gaz acide carbonique étoit égale, dans le récipient à 0,8623, et dans la vessie à 0,8512.

Dans les deux expériences je n'ai pu opérer que sur de petites quantités de gaz, parce qu'elles devoient se faire sur une cuve à mercure, dont la grandeur me restreignoit dans certaines limites. Ce qui manque à la parfaite égalité des deux rapports obtenus, tient sans doute aux erreurs inévitables d'observation, puisque dans le premier cas, c'est la tension du gaz de la vessie qui surpasse de quelque chose celle du gaz du récipient, tandis que l'inverse arrive dans le second.

10) Ainsi, parmi toutes les expériences faites pour vérifier l'explication proposée par Graham, du phénomène qu'offre une vessie placée dans des atmosphères de certains gaz, il n'en est aucune qui ne soit en faveur de cette explication, et il paroît que l'on doit considérer ce phénomène comme une conséquence de la loi de Dalton sur l'équilibre des gaz mélangés.

Le corps qui sert d'intermédiaire dans le phénomène,

est l'eau, ou en général le liquide qui absorbe le gaz; liquide qui est en même temps introduit dans les petits vaisseaux de la peau, comme il le seroit dans des tubes capillaires. Il est remarquable que les peaux sèches, au moins celles sur lesquelles on a fait les expériences décrites, laissent passer les gaz qui sont peu ou point absorbables par l'eau, tels que l'air atmosphérique, et que ces mêmes peaux, aussitôt qu'elles sont humides, ne laissent passer que les gaz combinés avec l'eau. La rupture des vessies natatoires, qui a eu lieu dans l'expérience rapportée au § 7, montre avec quelle force le gaz qui s'y trouvoit, agissoit du dedans au dehors contre les parois de ces vessies; cependant, il ne put sortir par les pores ou petits vaisseaux de la peau, et ne put se faire jour qu'en la déchirant. Au premier coup-d'œil, on peut croire que, lorsqu'un gaz absorbé par l'eau a traversé la peau d'une vessie, ce gaz libre doit pouvoir repasser par cette même peau, si elle est également pénétrée d'eau, ou si ses pores sont remplis de ce liquide. L'expérience ne confirme pas cette présomption; ce qui paroit démontrer que le gaz ne se trouve pas dans l'eau comme gaz, et mêlé seulement d'une manière mécanique, mais qu'il est uni chimiquement avec elle, ou plutôt qu'il y est en solution. Peut-être trouveroit-on là un critère pour distinguer l'absorption des gaz par l'eau, résultant d'une action chimiqne, de celle qui a eu lieu par une simple action mécanique.

OBSERVATIONS SUR UNE ESPÈCE DE MOUCHES VOLANTES QUI PAROISSENT EXISTER DANS L'HUMEUR AQUEUSE DE L'ŒIL; par T. BACHELOR. (*Philos. Magazine*. Mars 1831.)

Parmi les nombreuses défectuosités et maladies auxquelles sont sujettes les parties qui composent l'œil, des circonstances accidentelles m'ont conduit à en examiner quelques-unes qui paroissent avoir leur siège dans les humeurs, et dont, autant que j'ai pu l'apprendre des hommes de l'art, les causes ne sont pas encore parfaitement connues. Le vice de la vision dont je veux parler ici, est une espèce de mouche volante, qui flotte en apparence dans l'humeur aqueuse; je ne le trouve mentionné nulle part, sauf dans une courte notice insérée par Mr. Ware dans les *Transactions Médico-Chirurgicales* (T. V); ou bien elle a été rapportée à d'autres causes par les écrivains qui ont traité de cette branche de l'art médical. Mr. Ware décrit cette apparence comme consistant en un certain nombre de filets ou rayons entrecroisés et flottant devant les yeux. Quelquefois ils prenoient une forme presque sphérique, d'autre fois celle de longues lignes à nœuds, variables quant au nombre, à la grandeur, et à l'opacité. Cette description se vérifie surtout lorsque l'observateur regarde un nuage brillant, ou les rayons du soleil pénétrant par une fenêtre, immédiatement après avoir marché dans la matinée. Lorsque la lumière est plus foible, le phénomène prend l'ap-

parence de taches obscures flottant devant l'œil. Mr. Wardrop, dans son ouvrage sur l'Anatomie morbide de l'œil, va jusqu'à dire, en parlant des mouches flottantes, que, « si elles sont produites par quelque tache ou opacité dans les humeurs transparentes de l'œil, ce doit être dans la partie postérieure de l'humeur vitrée ; parce que l'expérience, et les principes de l'optique, prouvent qu'une opacité dans l'humeur aqueuse, le cristallin, ou la partie antérieure de l'humenr vitrée, ne peut projeter une ombre partielle sur la rétine. » Les opacités de la rétine sont les seules que Mr. Wardrop aient prises en considération.

J'ai essayé diverses manières d'éclairer l'intérieur de l'œil, dans le but d'examiner ces taches avec le plus d'avantage possible. Elles peuvent être vues en regardant une bougie au travers d'une petite lentille; mais d'après les motifs d'optique allégués par Mr. Wardrop, il faut alors se servir de la plus petite lentille que l'on puisse se procurer ; la lumière qui entre ainsi par une ouverture très-étroite, est évidemment plus convenable pour projeter sur la rétine l'ombre d'un petit objet placé entr'elle et cette membrane. En regardant au travers d'un petit trou percé dans une plaque d'étain, j'ai aussi vu distinctement une couche de particules beaucoup plus petites que celles qui apparoissent comme taches et qui altèrent en quelque léger degré, la vision, dans les circonstances ordinaires.

Lorsqu'on examine les mouches par les méthodes qui viennent d'être indiquées, on reconnoît que ce ne sont pas des taches opaques, mais des globules transparens,

et autant qu'on peut juger de leur position, flottant dans l'humeur aqueuse. Quoique fréquemment suspendues pour quelque temps, elles paroissent posséder une pesanteur plus grande que le milieu dans lequel elles se trouvent, et quand l'œil est en repos, elles tombent au-dessous de la ligne de vision. De cette position, elles peuvent être promptement rejetées vers le haut, par un mouvement rapide du globe de l'œil dans une direction verticale; et le meilleur moment pour les observer est celui où elles descendent lentement dans la partie inférieure de l'œil, en passant au travers du champ de vision. On voit alors distinctement qu'elles consistent en globules détachés, ou arrangés en lignes, ou rassemblés irrégulièrement. Les taches isolées offrent un point brillant au centre, environné d'un cercle obscur; j'ai cependant vu quelquefois le point central obscur. Ce sont, au fait, de petites lentilles capables de concentrer en un foyer les rayons qui tombent sur elles; et l'anneau obscur qui entoure le point central, est l'ombre de la circonférence du globule, dont les rayons ont été divisés pour passer par le centre. Par un jour très-brillant, on peut distinguer jusqu'à quatre cercles obscurs, parmi lesquels le cercle extérieur est plus étroit et mieux défini que les autres. Dans les lignes ou colliers de globules, on aperçoit aussi une ombre, mais sous une forme différente, savoir celle d'une double ligne de chaque côté du collier; ces lignes paroissent dentelées par intervalles, mais non pas très-nettement; il sembleroit que les globules ont été comprimés en adhérant les uns aux autres. Au moindre mouvement du globe de l'œil, ils changent de position, et on les

perd souvent de vue ; mais il n'y a aucune uniformité dans leur mouvement, ni dans leur direction. Les lignes et les groupes, aussi bien que les globules isolés, sont absolument indépendans les uns des autres.

Un examen attentif, fait avec un bon éclairement, fait apercevoir les globules plus petits en grande abondance; leur densité est assez foible pour ne donner au liquide qu'une apparence légèrement tachetée ; ils se meuvent ensemble, comme s'ils formoient une couche liée, et dans mon œil ils sont parsemés de quelques points plus grands et plus brillans, qui conservent leur position relative. Ils ne descendent pas beaucoup au dessous du centre de l'œil, quoiqu'ils puissent être rejetés au-dessus; leur mouvement de descente est beaucoup plus lent que celui des autres globules. Mais on peut s'assurer que ce mouvement a réellement lieu, en maintenant l'œil parfaitement fixe, tandis qu'ils passent lentement de haut en bas, au travers du champ de la vision ; c'est là une preuve suffisante, que ce ne sont pas des points altérés de la rétine. On dira, peut-être, que ce sont seulement des apparences produites par le mucus et les larmes de la cornée, et qui sont rendues visibles par le mode d'observation indiqué ; mais leurs caractères et leur position, ne sont point altérés par le clignement de l'œil, ce qui arriveroit si leur source étoit extérieure. Au fait, les petites particules du mucus sont quelquefois visibles ; et indépendamment de ce qu'elles sont momentanément déplacées par le clignement, elles diffèrent assez des globules internes pour qu'on les en distingue immédiatement.

Quelle partie de l'œil pourroit être considérée comme

le siège des mouches, possédant les caractères que nous avons indiqués, et en particulier une mobilité extrême et fort irrégulière, si ce n'est l'humeur aqueuse?



NÉCROLOGIE.

MORT DE M. TARDY DE LA BROSSY.

Nos lecteurs apprendront avec peine la mort de l'un de nos plus anciens correspondans, Mr. Tardy de la Brossy, Maréchal-de-Camp d'Artillerie, décédé à Joyeuse le 6 avril dernier, à l'âge de 80 ans. Cet homme respectable, amateur éclairé de la science, avoit particulièrement dirigé ses recherches sur certains points difficiles de la physique et y a souvent porté du jour; ses observations météorologiques révèlent une suite et une sagacité peu commune; et il tiroit parti des séries considérables qu'il possédoit, pour la discussion des questions épineuses qui abondent dans cette partie encore obscure de la science. Dans tous ses travaux respirent le plus grand amour de la vérité, la fidélité d'investigation la plus scrupuleuse, et un esprit à la fois philosophique et religieux.

Dès l'année 1804, de nombreuses communications faites par lui aux Rédacteurs de ce recueil, ont enrichi successivement la *Bibliothèque Britannique*, et ensuite la *Bibliothèque Universelle*.

Dans la première de ces deux collections se trouvent les articles suivans.—*Sur quelques faits relatifs au système du monde.*— *Sur quelques faits cités par Montaigne et qui s'expliquent par les découvertes de Rumford.*— *Sur l'explication donnée par Rumford des puits dans la glace, qu'on trouve à Chamouny.*—Trois articles *sur la marche de la dilatation de l'eau et son maximum de densité.*— *Sur la densité du mercure gelé.* — Deux lettres *sur le procédé de Jessop pour le bourrage des mines.*— *Observations sur l'adhérence des particules des liquides*, etc.— *Idée d'une explication nouvelle des phénomènes capillaires.*— *Observations sur la chaleur spécifique des corps.*— *Considérations sur la mesure des hauteurs par le baromètre.*

La *Bibliothéque Universelle* renferme encore plusieurs morceaux intéressans, particulièrement en ce qui concerne la météorologie; savoir:—*Sur la mesure barométrique du Mont-Cenis.*—*Considérations sur les quantités relatives de pluie qui tombent en différens lieux.* — *Note sur une averse considérable et considérations sur la mesure de l'eau de pluie.*— *Considérations sur la correspondance de la marche des baromètres à distance.*—A quoi il faut ajouter les résultats annuels des observations météorologiques faites par Mr. Tardy à Joyeuse, pendant les douze dernières années (1819 à 1830). La série de ses observations remonte à l'année 1805; et il compare fréquemment ses résultats annuels, avec les moyennes obtenues de cette longue série.

Les amis de la science conserveront sans doute comme nous, un souvenir précieux de cet observateur estimable, et partageront les regrets que nous cause sa perte.





MÉLANGES.

1) *Plantarum Ægyptiarum Decades IV, quas descr. Dom.* VIVIANI. *Genuæ* in-8°. 1830. — La basse Egypte est aujourd'hui, entre les pays situés hors d'Europe, celui dont la végétation est la mieux connue, graces aux recherches des anciens botanistes Prosper Alpin et Lippi, puis à celles de Forskahl, et plus récemment aux travaux des botanistes qui ont fait partie de l'expédition française, MM. Delisle, Savigny, Nectoux, Coquebert, etc. Dès lors Mr. Figari, élève de l'Université de Gênes, est allé visiter ce pays classique, et a envoyé à Mr. Viviani des plantes que celui-ci fait connoître dans l'écrit que nous annonçons; les espèces mentionnées sont au nombre de quarante, dont dix-huit sont présentées comme nouvelles, savoir, *Ranunculus tenellus*, des environs d'Alexandrie, *Rezeda tridens* et *R. podocarpos* de la basse Egypte, *Tribulus bimucronatus*, *T. longipetalus* et *T. alatus* du Caire, *Onobrychis squarrosa* du mont Mocadan, *Lotus platycarpos* du Caire, *Medicago pusilla* d'Alexandrie, *Trifolium cœruleum* du Mocadan, *Trif. chrysopogon* de la Cyrénaïque, *Tillæa alata* du Caire, *Orobanche curviflora* croissant sur les racines de palmiers, *O. peduncula* (qui paroît la même que l'*O. ægyptiaca* de Persoon), *Plantago polystachya* et *Pl. bellidifolia* du désert de Kanka, *Atriplex stylosum* du désert, *Kochia ericifolia* d'Alexandrie. L'auteur établit un nouveau genre qu'il nomme *Figaræa* en l'honneur du voyageur qui l'a collecté; mais d'après sa description et sa figure, il paroît que ce genre n'est autre que le *Neurada* de Linné. Au reste Mr. Figari sera dorénavant bien placé pour compléter l'histoire des plantes d'Egypte; il vient d'être élu par le vice-roi d'Egypte, professeur de botanique au collège militaire d'Abu-zabel, et directeur du jardin qui y est attaché: c'est un fait curieux pour l'histoire de la civilisation, que cette propagation des sciences dans des pays encore à demi-barbares.

2) *Catalogue des plantes qui croissent spontanément dans le district de Dmitrief, sur la Svapa, Gouv. de Koursk, par le docteur F. M. C. B. Hœfft.* In-8° Moscou 1826. — Ce catalogue contient l'énumération, dans l'ordre linnéen, avec quelques notes descriptives, de 717 espèces de plantes phanérogames, trouvées sauvages par l'auteur dans le district de Dmitrief, et de 23 autres qu'il y croit naturalisées. Cette partie de l'ouvrage n'est guère susceptible d'extrait ; mais nous tirerons quelques faits de l'aperçu physique qui précède l'énumération des plantes.

Le district de Dmitrief se trouve par les 52° lat. N. et 32° long. Orient. du méridien de Paris ; sa surface offre une plaine ondulée, coupée de nombreux ravins. Il étoit probablement couvert jadis de forêts. Dans celles qui existent encore çà et là, se trouvent principalement le bouleau blanc, le tremble et le chêne à fruit pédonculé. La Svapa, qui va se jeter dans la Séim, traverse le centre du district ; elle s'y divise en plusieurs bras qui sont réunis dans les inondations du printems en une seule nappe. Sa rive droite présente une suite de monticules garnis d'habitations et de villages. On y remarque çà et là, surtout à Probogea, des restes de remparts dont l'établissement paroît remonter aux anciennes guerres des Tatares.

Le sol présente sous la terre végétale plusieurs couches alternatives de sable et de terre glaise. Près de Koutof cette glaise sert pour la poterie. Près de Mentchikovo se trouve une terre argileuse, colorée en rouge par l'oxide de fer, et si maigre que les potiers ne peuvent l'employer qu'en la mêlant avec de la terre plus grasse. Les monticules de Beroza, Gorbouzovo et Mylavœ, sont formés de craie dont on fait de la chaux. Les plaines du district manquent presque complétement de pierres ; mais dans les monticules de Kournetsovka on exploite des grès pour en faire des meules. Près de Stavoi-Gorod on trouve sous un lit d'argile, ou de craie, une couche de six à douze pouces de fer pyriteux, contenant beaucoup de calcaire : ce minerai repose sur un lit épais de gravier. L'argile de Matvéefka contient des coquilles fossiles. Tout ce district paroît évidemment une terre d'alluvion.

La terre végétale y est assez riche pour que l'on ne fume que

celle destinée au chanvre ; elle est noire et s'étend à la profondeur de ¾ d'archine (1). On y suit le système des jachères trisannuelles ; il y a peu de prairies. L'introduction des arbres fruitiers y est très-récente ; il n'y a encore aucune verdure à la fin d'avril, quoique la neige ait disparu depuis longtemps ; l'hiver est doux, mais humide. Les vents y sont fréquens ; presque tous les jours, après une matinée calme, le vent s'élève graduellement jusqu'à deux ou trois heures de l'après-midi, puis diminue vers le soir. Le baromètre se maintient habituellement un peu au-dessus de 28 pouces (2), et quelquefois de 29 pouces, dans une salle dont la température varie de 12 à 16 degrés de Réaumur ; ce qui annonce une bien foible élévation au-dessus du niveau de la mer. Le maximum du froid de l'hiver de 1824 fut, le 15 février,—15°,5. La plus grande chaleur de cette saison fut, le 18 mars, +9°. Dans les mois d'hiver le poids de l'eau contenue dans un pied cube d'air (mesure anglaise) est ½ grain, au printems 1 ¾, au mois de juin 3 grains, en juillet 2 ou 3 grains, et jusqu'à 5 grains. Pendant l'hiver les vents soufflent de l'est et du sud, rarement du nord, au printems et en été du sud et de l'ouest, rarement de l'est. Ces vents sont généralement modérés. Pendant les sept premiers mois de l'année 1824, il y a eu 73 jours sereins, 52 nuageux, 106 entièrement couverts, 69 pluvieux, 12 neigeux, 5 de grêle et 18 orageux.

La Flore du district de Dmitrief est remarquable, selon Mr. H., par sa grande ressemblance avec celle de Berlin. On y compte 179 monocotylédones sur 538 dicotylédones. Cette proportion, un peu plus forte que l'analogie des pays situés sous la même latitude ne l'indique, est probablement liée à la plus grande humidité du pays.

DC.

(1) L'archine est égale à 0m,71, soit 2 pi. 2 po. 4 li.

(2) Ce sont probablement des pouces anglais.

3) *Alla memoria di Giuseppe Raddi. Firenze* in-4° 1830, pag. 36. — Sous ce titre les amis de feu Mr. Raddi viennent de publier un petit fascicule contenant le portrait de ce naturaliste, la liste de ses ouvrages, le plan du monument qu'ils se proposent de lui élever dans l'église de Santa-Croce, à Florence, l'article que nous avons inséré sur ce savant dans notre Cahier de février dernier, une notice plus détaillée de Mr. Savi, et la liste, en familles naturelles, des plantes recueillies en Egypte par Raddi. Mr. Savi y a joint des notes sur celles qu'il regarde comme peu connues, ou même comme nouvelles ; parmi ces dernières il compte les suivantes :

Rumex Afer, floribus hermaphroditis, valvis omnibus granife-ris, cordatis, obtusis, membranaceo-reticulatis, margine subcrenato plicatoque, foliis carnosis, lanceolatis, lacero-pinnatifidis. Ann.

Acacia Radiana, globiflora, spinis geminis, rectis, albis, nitidis, foliis pubescentibus, bipinnatis, pinnis 4-jugis, foliolis 8- o-*jugis, oblongo-linearibus, obtusis, glandula parvula versus basin petioli, pedunculis simplicibus, fructiferis, folio longioribus, leguminibus sublinearibus, subtorulosis, variè contortis, acutis, glabris, nervosis, seminibus funiculo umbilicali brevi. — Flores lutei.*

Coronopus Raddii, fructibus compressis, subcymbæformibus, gla-bris, tuberculato-rugosis, foliis spathulatis, dentatis, caule patulo.

4) *Sur l'occultation d'Aldébaran du* 16 *juillet* 1830 ; *par Mr. J. Thompson* professeur de mathématiques à Nashville (Tennessee) aux Etats-Unis. — *L'Almanach Américain* invite les observateurs à s'attacher aux questions suivantes dans les observations d'occultation ; — 1° L'étoile subit-elle quelque changement dans sa lumière, sa couleur, ou son mouvement apparent, à son approche du contact avec le bord de la lune ? — 2° Paroît-elle alors projetée sur le disque lunaire, et s'il en est ainsi, combien de temps dure cette apparence ? — 3° La partie obscure du disque lunaire est-elle distinctement visible et bien terminée, au moment du phénomène ? — 4° A son émersion, l'étoile paroît-elle projetée sur le disque lunaire, ou sort-elle directement du bord de l'astre ?

Dans l'occultation d'Aldébaran, qui a eu lieu le 16 juillet, je n'ai pu découvrir aucun changement, ni dans la lumière, ni dans le mouvement apparent de l'étoile, à l'approche du contact; j'ai seulement remarqué que les rayons lumineux venant de cette étoile, paroissoient avoir un mouvement de tremblement au moment du contact. L'étoile parut être en contact avec le bord de la lune, environ 2 ou 3 secondes avant sa disparition totale. J'ai considéré le moment de la disparition totale comme celui de l'immersion. Depuis l'instant auquel l'étoile parut être arrivée au contact avec le bord de la lune, jusqu'à celui où elle disparut complétement et qui fut séparé du premier par une intervalle de deux ou trois secondes, l'étoile parut évidemment projetée sur le disque de la lune : toutefois cette apparence n'étoit pas tant celle d'une étoile réelle, que celle de quelques rayons lumineux qui sembloient diverger du point de contact. En cherchant l'explication de ce phénomène, j'ai placé à environ deux pieds de mon œil un petit objet brillant; puis ayant amené entre cet objet et mon œil, un corps opaque, de manière que son bord fût tout près d'intercepter les rayons provenant de l'objet brillant, je remarquai qu'environ une moitié de celui-ci paroissoit projetée sur le corps opaque, et offroit une apparence tout à fait semblable à la projection de l'étoile sur la lune dans l'occultation. Les deux phénomènes ne peuvent-ils pas être dus à la même cause?

La partie obscure du disque lunaire fut distinctement visible pendant la plus grande partie du temps de l'occultation, jusqu'à ce que, près du moment de l'immersion, le soleil approchant de l'horizon la fit disparoître. Un mouvement accidentel m'empêcha de noter l'instant précis de l'émersion (*American Journ. of Sc.* Tom. XIX N° 1. Oct. 1830).

5) *De la hauteur du collége de Fribourg, en Suisse.* — Les observations météorologiques qui se font au collége de Fribourg, en Suisse (1), à 1955 pieds de roi au-dessus de la mer, paroissant être

(1) Notice sur le tableau des observations faites en 1830 au collége de Fribourg en Suisse; par le Prof. Wière. *Bibl. Univ.* Février 1831.



faites avec soin, il m'est venu en pensée de les faire servir à mesurer la hauteur du lieu où le baromètre, entr'autres instrumens, est journellement observé, au-dessus d'un endroit à Genève où, tous les jours aussi, je note avec exactitude les mouvemens du mercure dans le baromètre et dans le thermomètre.

Je crois que l'emplacement de mon baromètre est de 1161 pieds au-dessus de la mer. J'y observe les instrumens désignés, toute l'année trois fois par jour, à neuf heures du matin, à midi et à trois heures du soir; mais durant le printems et l'été, je fais deux observations journalières de plus, l'une à six heures du matin, l'autre à six heures du soir. Les observations du baromètre de chaque mois et de l'année entière, sont réduites à la température de + 10° R.; il n'y en a que très-peu d'omises, et quant à l'heure, je doute qu'on puisse être plus précis.

J'ai calculé d'après les résultats des années 1819 et 1830, aussi bien que d'après ceux des mois d'octobre et de décembre de cette dernière année; ces deux mois présentent des résultats, en sens inverse, qui différent considérablement du résultat moyen annuel.

En convertissant les nouvelles mesures linéaires françaises du baromètre de Friboug en mesures anciennes, j'ai eu l'attention de ramener les observations barométriques de Fribourg, de la température de 0° R. à la température de + 10° du même thermomètre.

Les observations ont été supputées, selon la méthode de De Luc, selon celle de Jean Trembley, et selon la méthode abrégée de Laplace; mais le résultat auquel je donne la préférence, est entre ceux des méthodes de De Luc et de Trembley, ou entre ceux des méthodes de De Luc et de Laplace.

		Baromètre.				*Therm. libre.*
1829	Genève,	26 p.	11 l.	6,678 seiz.	ou 174,678 seiz.	+8°,134 R.
	Fribourg,	26	1	5,736 (1)	ou 5013,736	5,65
1830	Genève,	26	11	15,95	ou 5183,95	8,7
	Fribourg,	26	2	0,032 (2)	ou 5024,032	6,15

(1) 705^{mm},25 à 0° R.
(2) 706^{mm},7 à 0° R.

Oct. 1830. Genève, 27 p.	2 l.	13,345 seiz.	ou 5229,345 s.	8°,612
Fribourg, 26	4	14,68 (1)	ou 5070,68	-7,146
Déc. 1830. Genève, 26	9	1,332	ou 5137,332	1,384
Fribourg, 25	10	12,861 (2)	ou 4972,861	-0,578

La moyenne hauteur, d'après le calcul fait sur les mois, est, selon la méthode de De Luc, de 776,57 pieds; selon la méthode de Trembley, de 793,3 pieds, selon la méthode abrégée de Laplace, de 258,16 mètres, ou de 794,73 pieds.

La moyenne hauteur, d'après le calcul fait sur les années, est, selon la méthode de De Luc, de 783,33 pieds; selon la méthode de Trembley, de 801,37 pieds; selon la méthode abrégée de Laplace, de 260,37 mètres, ou de 801,54 pieds.

On voit que, pour ce qui concerne le résultat, la méthode de Trembley diffère tout à fait peu de celle de Laplace. Et l'entre-deux des méthodes de De Luc et de Trembley, ou des méthodes de De Luc et de Laplace, dont je ferai l'application au cas précédent, cadre mieux, je crois, qu'aucune d'elles isolément, avec les résultats géométriques, dans les cas au moins où la comparaison peut être faite d'une manière convenable. Le résultat moyen d'après les mois, selon De Luc et Trembley, est de 784,93 + 1161,04 = 1945,97 pieds au-dessus de mer : selon De Luc et Laplace, de 785,65 + 1161,04 = 1946,69 pieds au-dessus de la mer. Mais d'après les années, le résultat moyen, selon De Luc et Trembley, est de 792,35 + 1161,04 = 1953,39 pieds au-dessus de la mer : selon De Luc et Laplace, de 792,44 + 1161,04 = 1953,48 au-dessus de la mer. Le dernier résultat n'est que d'un pied et demi plus foible que celui coté sur la table des observations météorologiques faites au collège de Fribourg (3).

F. B.

(1) 713^{mm},26 à 0° R.
(2) 699^{mm},5 à 0° R.
(3) On devroit dans tous les cas écarter, je pense, le résultat d'octobre, et je dirai à cette occasion que c'est lors des mouvemens de hausse à la fois considérables et rapides du baromètre, qu'il y a le plus de disparité, je crois, dans les observations : c'est plus particulièrement alors qu'il faut frapper convenablement le réservoir du baromètre, ou faire osciller le mercure dans le baromètre à syphon, au

6) *Nouveau moyen pour connoître la valeur des mines de manganèse.* — Il est fort important pour quelques manufacturiers, de connoître combien une mine donnée de manganèse peut fournir de chlore. Voici le procédé fort simple indiqué par Mr. Turner, dans le N° de février, du *Journal of the Royal Institution*. On pèse 10 grains du minerai donné ; on le pulvérise et on l'introduit dans une cornue d'une once, ayant son bec recourbé ; on la remplit à moitié d'acide muriatique concentré ; l'on introduit le bec de la cornue sous un tube de 16 pouces de long, et de 5/8 de pouce de large, rempli d'eau et renversé dans une petite capsule contenant de l'eau. On chauffe la cornue jusqu'à ce que tout le chlore soit passé dans le tube, que l'on agite afin qu'il l'absorbe en totalité. Cette solution de chlore est introduite dans une bouteille bouchée, de six à huit onces ; on ajoute ensuite graduellement à cette solution une autre solution de sulfate de fer vert, dans l'eau, forte de 100 grains de ce sel et d'une pinte d'eau.

On mesure exactement, au moyen d'un tube gradué, combien il faut de cette dernière solution pour détruire l'odeur du chlore, et c'est cette quantité qui détermine la bonté du manganèse.

Il faut faire attention qu'il se manifeste dans l'eau chlorée deux odeurs, l'une celle du chlore et l'autre une odeur aromatique qui ne produit aucune irritation sur les organes.

C'est à la première qu'il faut uniquement faire attention, et c'est celle-là seulement que la solution de sulfate de fer doit anéantir. Il faut répéter l'expérience deux ou trois fois avant de prononcer ; il faut aussi, après qu'on sait à peu près la quantité de fer qu'il faut pour détruire l'odeur, dans une seconde expérience, mêler cette quantité toute à la fois avec l'eau chlorée, afin de s'assurer qu'une partie du chlore ne s'est point échappée pendant les essais.

moyen, par exemple, d'un bouchon traversé par du fanon de baleine, qui fasse l'office de pompe. Sans cette précaution on ne peut compter, dans de pareilles circonstances, ni sur de l'uniformité, ni sur de l'exactitude dans les observations. J'ajouterai que le baromètre dont je suis la marche, est à syphon, que la règle en est mobile, divisée sur ivoire, et que le vernier, d'ivoire aussi, subdivise la ligne en seize parties égales.



7) *Préparation de l'azote, par Emmett.* — Si l'on plonge un morceau de zinc dans du nitrate d'ammoniaque fondu, il s'y dissout immédiatement, comme il le feroit dans un acide très-fort, et il se produit une grande abondance d'azote et de gaz ammoniaque.

En mettant ce gaz sous l'eau on obtient de l'azote fort pur. Il faut, en faisant cette opération, plonger graduellement le zinc dans le nitrate fondu; sans cette précaution on risqueroit de produire une explosion. Le zinc doit être attaché à un fil de fer qui passe à travers un bouchon de liège fermant la tubulure de la cornue. On peut ainsi faire parvenir graduellement au nitrate la portion du zinc que l'on veut soumettre a son action. (*American Jour. of Science* T. XVIII).

8) *Inflammation du phosphore par le charbon.* — Si l'on saupoudre un bâton de phosphore, avec du charbon animal, ou du noir de fumée, le phosphore s'enflamme immédiatement. (*Ibidem*).

9) *Compression des fluides.* — Le professeur Oersted a été conduit par une suite d'expériences entreprises sur ce sujet, aux résultats suivans :

1°) Le degré de compressibilité des fluides est, jusqu'à la pression de 70 atmosphères, proportionnel à la pression.

2°) Une compression de 48 atmosphères ne développe dans l'eau aucun degré sensible de chaleur.

3°) La compressibilité du mercure est, pour chaque atmosphère, très-peu au-dessus d'un millionième de son volume.

4°) La compressibilité de l'éther sulfurique est trois fois aussi grande que celle de l'alcool, deux fois autant que celle du sulfate de carbone, et une fois et demi aussi forte que celle de l'eau.

5°) L'eau qui contient des sels en solution, est moins compressible que l'eau pure. A 0° R. l'eau pure est d'un dixième environ plus compressible qu'à 10°; à de plus hautes températures sa compression devient moindre, quoique dans une proportion moins considérable qu'entre 0 et 10°.

6°) La compression du verre est très-petite, beaucoup moindre que celle du mercure.



Mr. Perkins trouve pour l'eau une compressibilité double de celle qui résulte des expériences de Mr. Oersted ; cette différence doit être attribuée, suivant l'opinion de ce dernier physicien, aux circonstances qui accompagnent les expériences de Mr. Perkins, dans lesquelles la compression est produite par une pression dont il est impossible de calculer exactement la force (*Journal of the Royal Institution*. Fév. 1831).

10) *Du magnésium, par Mr. Liebig.* — Les *Annales de Chimie et de Physique*, contiennent un mémoire de Mr. de Bussy sur le magnésium, que ce chimiste est parvenu à obtenir par l'action du potassium sur le chlorure de magnésium ; les propriétés de ce métal ont paru à Mr. Liebig si extraordinaires qu'il a été tenté de faire quelques expériences sur ce sujet.

La méthode employée par Mr. de Bussy pour obtenir le chlorure de magnésium, consiste à faire passer un courant de chlore au travers d'un mélange de magnésie et de charbon, tenu en ignition. On peut aussi obtenir ce composé en faisant évaporer des parties égales de muriate d'ammoniaque et de magnésie, et en chauffant dans un vase de platine le résidu desséché, jusqu'à ce que le muriate d'ammoniaque soit complétement chassé et que la masse soit fondue. Ce qui reste est du chlorure de magnésium qui, lorsqu'il est refroidi, se présente sous la forme de petits cristaux blancs, transparens et foliacés.

Dans le but de réduire le chlorure de magnésium, on mit environ dix ou vingt globules de potassium au fond d'un tube de verre de trois ou quatre lignes de diamètre. On plaça le chlorure au-dessus, et on le chauffa au moyen de charbons ardens jusqu'à ce qu'il commençât à fondre ; le tube fut alors légèrement incliné, de manière que le potassium pût descendre à travers le chlorure ; celui-ci fut réduit en magnésium avec développement de lumière. Si l'on traite avec l'eau la masse refroidie, on trouve au fond du vase une grande quantité de globules métalliques que l'on peut facilement recueillir ; ils ont une couleur blanche, semblable à

celle de l'argent, présentent un lustre tout à fait métallique, et sont très-durs, quoique malléables; l'eau chaude, comme la froide, est sans action sur eux. Mêlés avec du chlorure de potassium et chauffés dans un creuset, ils se fondent en une seule masse, et leur point de fusion ne paroît pas différer beaucoup de celui de l'argent. Le métal magnésium peut être dissous par de l'acide acétique étendu, aussi bien que par les acides sulfurique et nitrique; ces dissolutions sont accompagnées d'un dégagement d'hydrogène et de vapeurs sulfureuses ou nitreuses. On ne trouve dans les solutions ainsi produites, aucun autre oxide que la magnésie. Chauffé dans l'air atmosphérique, ou dans le gaz oxigène, le métal brûle avec une lumière très-brillante, et le vase dans lequel a eu lieu la combustion, est recouvert de magnésie; on retrouve à la place où étoit le métal, un petit point noir qui semble provenir d'un peu de silicium que l'on n'auroit pu faire disparoître par l'ébullition dans les acides. En faisant fondre ensemble du soufre et du magnésium, il ne paroît pas qu'il s'opère de combinaison entr'eux. La solution du métal dans l'acide sulfurique, laisse déposer par l'évaporation, des cristaux de sulfate de magnésie (*Journal of the Royal Instit.* Fév. 1831.)

11) *Sur l'emploi du coton cardé dans le pansement des plaies.*— Dans une lettre que nous adresse Mr. le Dr. J. F. Berger, en date du 20 avril, au sujet du traitement des brûlures, plaies et ulcères, par le coton cardé, indiqué par Mr. le Dr. Peschier, dans notre Cahier précédent, Mr. Berger rappelle que feu Mr. Louis Jurine avoit introduit dans Genève l'emploi de la charpie cardée, il y a plus de 40 ans, non-seulement afin de rendre profitables les effilures de toute espèce de toile grossière, celles même de toile de coton, mais parce qu'un gâteau de cette substance mollette, ou de cette bourre, défend bien mieux la surface des plaies que la charpie ordinaire, de l'impression de l'air véritablement irritant. C'est pourquoi il convient, en pansant les brûlures et les plaies étendues, quand elles sont récentes surtout, de les exposer le moins possible à l'air sans néces-

sité, mais d'attendre préférablement, que la quantité de suppuration détache le matelas de charpie, ou de coton cardé. Au reste Mr. Berger n'est pas enclin à partager l'opinion de Mr. Peschier, que la charpie ordinaire s'infecte plus aisément de miasmes, que le coton cardé. Il pense plutôt que des écoulemens de contagion, quelle que soit leur nature, devroient mieux glisser sur de petits filets lisses, nattés, ou en mèches, et mieux adhérer au contraire à des brins fins, barbus, ou à du duvet.



ERRATA *pour le Cahier précédent.*

P. 319 lig. 24, « Lithate d'ammoniaque, acide lithique et phosphates mêlés. » *lisez*, Lithate d'ammoniaque, *oxalate de chaux*, acide lithique et phosphate mêlés.

320 lig. 19. « Calculs ayant dans le centre le lithate d'ammoniaque .... 256 = 5,386.
lisez, ... 256 = 0,386.

320 lig. 21. les phosphates mêlés .. 39 = 0.050.
lisez, ... 39 = 0.056.

321 lig. 21. de Chamlsford, *lisez*, de Chelmsford.

323 — 7. Earlow, *lisez*, Carlow.



TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE 1er VOL. DE 1831. (LE XLVIe DE LA SÉRIE).

ASTRONOMIE.

Pages.

Détermination de la longitude par les occultations des étoiles fixes ; par T. Squire........................ 1

Sur une apparence de division dans l'anneau extérieur de Saturne ; par le Capit. Kater.......... 5

Observations physiques de la planète Mars, lors de son opposition, en septembre 1830, par MM. Beer et Mädler. 225

OPTIQUE.

Expériences sur les images déterminées dans l'œil par l'action de la lumière solaire sur la rétine ; par Newton......... 354

PHYSIQUE.

Description d'un galvanomètre à torsion et application de cet instrument à quelques recherches ; par W. Ritchie....... 9

Sur le point de rosée ; par A. A. Hayes.................. 22

Observations sur la contraction qu'éprouvent les animaux au moment où l'on interrompt le circuit électrique dans lequel ils sont placés ; par Mr. Matteuci...................... 113

Sur la production de la double réfraction régulière dans les molécules des corps, par la simple pression, etc. ; par D. Brewster.................................... 119

Suite des expériences faites sur la propriété que possède l'électricité, de communiquer aux corps la phosphorescence et la coloration ; par T. Pearsall.................. 236

Sur la théorie de la chaleur, principalement sous le rapport de la conductibilité du platine......................... 259

Sur le phénomène de non vaporisation de l'eau qui tombe en petite quantité sur un métal incandescent.............. 268

Mémoire sur l'influence de l'heure du jour sur la mesure des hauteurs par le baromètre ; par Mr. le Prof. J. C. Horner. 337

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

Pages.

Observations sur les glaciers; par Mr. F. J. Hugi, Professeur à Soleure. (*Second article.*)........................ 135
Sur l'aurore boréale du 7 janvier 1831, extrait d'une lettre de Mr. L.-F. Wartmann........................ 148
Sur le degré de température et de salure de l'eau de l'Océan à diverses profondeurs; par E. Lenz. (*Prem. extrait*).... 275
Idem. (*Second et dern. extrait*)........................ 358
Sur la chaleur que l'on prétend produite dans les mines par la condensation de l'air qui y pénètre, etc.; par Mr. R. Fox. 290
Eruption de flammes sur les montagnes d'Haïti............ 365
Sur la différence de niveau qui existe entre l'Océan pacifique et l'Océan atlantique........................ 368

MÉTÉOROLOGIE.

Mémoire sur l'hiver de 1829 à 1830, et sur la constitution météorolog. de cette dernière année; par le B. d'Hombres. 73
Notice sur les deux tableaux météorologiques annuels de 1830 pour Genève et le Saint-Bernard.................. 87
Observations météorologiques faites à Joyeuse par Mr. Tardy de la Brossy, dans l'année 1830, la 26me de ses observat. 94
Notice sur le tableau des observations faites en 1830 au collége de Fribourg en Suisse; par le Prof. Wière.......... 133

CHIMIE.

Mémoire sur quelques phénomènes qui résultent de l'action du mercure sur différens métaux; par Mr. Daniell....... 26
Quelques remarques générales sur les corps qui ont une composition semblable, mais des propriétés différentes; par le Prof. Berzélius........................ 299
Sur la décomposition électro-chimique des sels végéto-alcalins; par W. T. Brande........................ 375
Sur le Vanadium, métal nouveau; par Mr. N. G. Sefström. 380

PHYSIOLOGIE ANIMALE.

Sur l'absorption de quelques gaz par les peaux animales; par A. Baumgartner........................ 411
Observations sur une espèce de mouches volantes qui paroissent exister dans l'humeur aqueuse de l'œil; par T. Bachelor. 427

MÉDECINE.

Dissertation sur le Choléra-Morbus; par le Dr. Gosse...... 188
Sur l'emploi du coton cardé comme charpie; par Mr. Peschier, D. M. et C........................ 310
De la tendance aux maladies de la pierre, et des calculs eux-mêmes; par J. Yelloly M. D........................ 316

HISTOIRE NATURELLE.

Pages.

Histoire de la botanique genevoise ; par Mr. De Candolle... 84

BOTANIQUE.

Notice sur le Spica-Nard des anciens ; par Mr. De Candolle. 152

Geraniacées, illustrées par des figures coloriées et des descriptions ; par Robert Sweet..... 157

De quelques arbres très-anciens mesurés au Mexique....... 387

AGRICULTURE.

Guide du propriétaire de biens ruraux affermés ; par Mr. de Gasparin. (*Cinquième extrait*)...................... 59

Transactions de la Société d'Agriculture et d'Horticulture de l'Inde.................................... 171

Sur la culture du mûrier et sur l'éducation des vers à soie... 180

Méthode de Mr. Mathieu de Dombasle pour mesurer les bœufs gras.................................. 395

GÉOLOGIE.

Bulletin de la Société Géologique de France.............. 164

MINÉRALOGIE.

Note sur la Gismondine de Carpi, et sur un nouveau minéral des environs de Rome ; par Mr. le Prof. L. A. Necker..... 52

ARTS MÉCANIQUES.

Mémoire sur la théorie des ponts suspendus ; par J. Kuschelbauer de Grätz.................................... 402

Notice sur l'état du premier pont en chaînes d'acier sur la Danube, près de Vienne, etc. par Mr. J. de Mittis........ 408

NÉCROLOGIE.

Mort de J.-B. Balbis..................................... 214

Mort de Mr. Tardy de la Brossy.......................... 431

MÉLANGES.

Note sur un procédé nouveau pour éclairer les fils micrométriques dans les instrumens des passages ; extraite d'une lettre de Mr. L.-F. Wartmann......................... 98

Note sur un froid extraordinaire observé à Yverdun, dans la nuit du 25 au 26 décembre 1830 ; extraite d'une lettre de Mr. Huber Burnand............................. 100

Théorie chimique des électro-moteurs voltaïques simples et composés.. 101

Electricité produite par le contact........................ 102

Sensibilité de l'organe de l'ouïe.......................... 103

Nouveau moyen pour donner un tranchant parfait aux rasoirs et aux instrumens de chirurgie........................ 105

Pages.
Nouveau sirop de lait.. 105
Note sur les animalcules contenus dans la neige............ 105
Liste chronologique de la fondation des principaux jardins botaniques de l'Europe........................... 106
Fragment d'une lettre de Mr. Bertero à Mr. De Candolle.... 107
Absorption du gaz oxigène par l'argent à l'état de fusion.... 111
De la présence de l'iode et du brôme dans les eaux minérales de quelques sources en Angleterre.................. 111
Nouvel alliage de Mr. Bennet pour les trous des pivots des montres.. 218
Elémens de géométrie de Mr. le Prof. De Veley............ 219
Inflammation spontanée des charbons pulvérisés.......... 220
Télescopes fluides de Mr. Barlow........................ 221
Note sur l'Arracacha..................................... 223
Sur le Séné-Moka ; par Mr. Fée.......................... 224
Algèbre d'Emile ; par E. De Veley, professeur de mathématiques à Lausanne.................................. 325
Sur la dernière comète.................................. 328
Perfectionnement des Ephémérides astronomiques.......... 329
Visites de l'Observatoire de Greenwich.................. 331
Sur les causes astronomiques qui peuvent avoir de l'influence sur les phénomènes géologiques ; par Mr. Herschel...... 332
Lucæ Stullii *Rhagusini opuscula duo medica*............. 334
Dissertation sur les cellules fibreuses des anthères, et sur la forme des grains de pollen ; par J.-E. Purkinje 335
Plantarum ægyptiarum decades IV *quas descrip. Viviani*... 433
Catalogue des plantes qui croissent spontanément dans le district de Dmitrief....................................... 434
Alla Memoria di Giuseppe Raddi.......................... 436
Sur l'occultation d'Aldébaran du 16 juillet 1830........... 436
De la hauteur du collége de Fribourg, en Suisse.......... 437
Nouveau moyen pour connoître la valeur des mines du manganèse... 440
Préparation de l'azote................................... 441
Inflammation du phosphore par le charbon................ 441
Compression des fluides.................................. 441
Du magnesium 442
Sur l'emploi du coton cardé dans le pansement des plaies... 443

ERRATA.

Errata pour le Cahier de Janvier......................... 224
Errata pour le Cahier de Mars............................ 448

TIONS MÉTÉ

ètres, soit 208,77 t

pit 3°,49', à l'orient

IL 1831.

h.	PLUIE OU NEIGE en 24 h.	GELÉE BLANC. OU ROSÉE.
rés		
2	——	——
0	——	——
2	——	ROS.
2	——	ROS.
3	——	——
8	pl. $2^{l},21$	——
7	——	ROS.
2	——	ROS.
4	——	——
8	——	ROS.
2	——	——
8	——	ROS.
0	——	ROS.
3	——	ROS.
5	1,47	——
7	——	——
0	——	G.B.
2	——	——
4	4,78	——
1	——	ROS.
8	——	ROS.
3	——	——
3	3,13	——
0	——	——
9	0,74	——
8	——	ROS.
2	——	ROS.
4	——	——
6	2,76	——
0	11,96	——
		——
,43	Eau 27,^{l}05.	12 R. 1 G.B.

celles qu'on fait à GENEVE.

3 h. ap. m.	
brouil.	
brouil.	
brouil.	
brouil.	
sol. nua.	
neige	
brouil.	
serein	
sol. nua.	
brouil.	
serein	
brouil.	
brouil.	
brouil.	
sol. nua.	
neige.	
brouil.	
serein	
sol. nua.	
sol. nua.	
serein	
serein	
sol. nua.	
neige	
sol. nua.	
brouil.	
sol nua.	
brouil.	
sol. nua	
sol. nua.	
couvert	



